

## VYHODNOCENÍ PROGRAMU ROZVOJE METROLOGIE 2014

V definitivní verzi Programu rozvoje metrologie 2014 bylo zařazeno 35 úkolů. Z tohoto počtu řešil Český metrologický institut 12 úkolů, ostatní subjekty potom zbývajících 23 úkolů. Z toho přidružené laboratoře VÚGTK a ÚFE AV ČR 4 úkoly.

Všechny, s výjimkou úkolu č. VII/4/14 „Optimalizace využití mezilaboratorních porovnávacích zkoušek v akreditovaných kalibračních laboratořích“ řešitele Českého institutu pro akreditaci (ČIA), byly v souladu s pravidly pro ukončování úkolů PRM a jejich zadáním ukončeny závěrečnými oponenturami, při nichž bylo konstatováno jejich splnění.

Termín uvedeného úkolu ČIA, byl změněn na ukončení do 31. března 2015.

Pro větší přehlednost je tato zpráva rozdělena na dvě části.

První část podává informace o úkolech, které řešil Český metrologický institut, v druhé části jsou potom stručně popsány výstupy úkolů ostatních řešitelů.

### Výsledky a výstupy řešení jednotlivých úkolů:

#### A) Úkoly ČMI

##### I/1/14 Podklady pro novelu vyhlášky stanovující měřidla k povinnému ověřování a podléhající schvalování typu

Úkol řešil zpracování analytické podklady pro legislativní proces ve věci zavedení nových položek do druhového seznamu stanovených měřidel a pro podstatné změny položek již v regulaci zavedených.

Součástí řešení je:

- formulace názvu položky druhového seznamu včetně vymezení druhů měřidel a případně i oblastí použití touto položkou,
- specifikace důvodů pro zařazení dané oblasti měřidel a měření pod regulaci v rámci státní metrologické kontroly,
- určení a odůvodnění rozsahu státní metrologické kontroly měřidel u dané položky (schvalování typu, prvotní ověřování, následné ověřování),
- návrh a odůvodnění doby platnosti ověření,
- specifikace zdrojů pokud jde o metrologické a technické požadavky na měřidla daného druhu (odkazy na normativní dokumenty, zahraniční právní předpisy apod.)
- podklady pro RIA (dopady na ČMI, uživatele, státní rozpočet),
- základní teze z hlediska možnosti realizace státní metrologické kontroly měřidel daného druhu.

##### II/1/14 Uchovávání státních etalonů

Úkolem byly práce spojené s uchováváním a pravidelným udržováním metrologických vlastností 48 státních etalonů ČR provozovaných v ČMI s cílem zajištění jejich požadované funkčnosti a využitelnosti pro navazování měřidel nižších řádů. Seznam příslušných etalonů je uveden na webových stránkách ÚNMZ v části metrologie v rubrice metrologický systém.

##### IV/1/14 Certifikace RM v ČR

Výsledky úkolu se zabírají vytvořením systému jakosti Jednotky pro přípravu referenčních materiálů jako vnitřní organizační jednotky ČMI plnící veškeré požadavky zákona o metrologii č. 505/1990 Sb., ve znění pozdějších předpisů a zároveň veškeré požadavky akreditačních orgánů pro akreditaci výrobců referenčních materiálů včetně systému zastřešení

malých a středních výrobců referenčních materiálů jako kooperujících dodavatelů v rámci akreditovaného výrobce (obdobně jako je tomu např. v NIST, USA nebo IRMM, JRC EK).

Úkol byl splněn v plném rozsahu zadání. Byla připravena politika jakosti pro novou vnitřní organizační jednotku ČMI s názvem Jednotka pro přípravu referenčních materiálů (JPRM). Zahrnuje dokumentaci nezbytnou k přípravě a výrobě referenčních materiálů. Příručka jakosti JPRM obsahuje navíc související dokumentaci popisující organizační uspořádání JPRM, prohlášení o důvěrnosti zaměstnanců, kódovou charakteristiku RM, plán interních auditů JPRM a kvalifikační požadavky na zaměstnance. Dále byly napsány metodické pokyny pro přípravu RM pro stanovení pH roztoků, elektrolytické konduktivity roztoků a také pro plynné RM. Všechny metodické pokyny jsou doplněny dokumentovanou návazností na SI jednotky a podrobným rozbořem nejistot.

#### V/1/14 Metrologický dozor

Na základě výsledků realizovaného státního metrologického dozoru lze konstatovat, že věcné plnění je v souladu se zadáním úkolu a stanovenými cíli.

Zjištění metrologického dozoru dokladují stav metrologického pořádku u jednotlivých skupin subjektů a výrazně přispívají ke zvýšení právního vědomí u prověřovaných subjektů. Mimo operativního řešení zjištěných nedostatků znamenají dozorové akce i významnou osvětu zejména u uživatelů stanovených měřidel (zdravotnictví, silniční cisterny, čerpací stanice).

Kontroly byly zaměřeny na dodržování povinností stanovených výrobcům, opravcům a uživatelům stanovených měřidel a autorizovaným subjektům zákonnými předpisy a podmínkami registrace resp. autorizace, řešení případů postoupených ČMI ostatními kontrolními orgány (ČOI, ŽÚ, ČZPI, apod.) a příp. účast zaměstnanců ČMI v kontrolních týmech těchto orgánů.

Kontrolní činnosti státního metrologického dozoru byla u jednotlivých skupin provedena u:

- autorizovaných metrologických středisek
- subjektů autorizovaných k úřednímu měření
- registrovaných subjektů
- čerpacích stanic
- silničních cisteren
- zdravotnických subjektů
- ostatních uživatelů stanovených měřidel – distribučních jednotek.

#### VI/1/14 Zabezpečení mezinárodní spolupráce v oblasti metrologie

Český metrologický institut splnil v roce 2014 všechny úkoly vyplývající ze zabezpečení mezinárodní metrologické spolupráce v rámci BIPM, OIML, EUROMET i WELMEC.

Závěrečná zpráva informuje o průběhu plnění úkolu v rámci celého roku 2014. Práce byly zaměřeny na plnění úkolů, vyplývajících z členství v Metrické konvenci, EURAMET, na úkoly v oblasti legální metrologie - je uvedena stručná informace o zasedání výboru WELMEC, výčet akcí uskutečněných v rámci OIML a WELMEC. Jsou uvedeny též krátké zprávy o zasedáních, které byly uspořádány v ČR.

Dosažené výsledky se shodují se zadanými cíli, řešení úkolu je komplexní a je v souladu s rámcem prací daným plánovacím listem. Intenzita akcí v r. 2014 zůstává na úrovni minulých let, ač je maximální snaha počet a rozsah cest redukovat v návaznosti na úspory z účasti ČR v MEO - pozornost je soustředěna především na spolupráci v rámci EURAMETu a WELMECu. Postupně se též daří přispívat ke snižování nákladů ČR na členské poplatky v mezinárodních organizacích metrologie (WELMEC 2014: - 5 %, EURAMET – zachování stávající úrovně).

#### VII/3/14 Limitní nejistoty měření a největší dovolené chyby měřidel pro výkon úředního měření

Cílem úkolu bylo zpracovat pro obory úředního měření hluku, otřesů, vibrací a seismicity, průtoků vody v profilech s volnou hladinou, ionizujícího záření a aktivity a osvětlení a jasů návrhy limitních nejistot měření a kde je to relevantní, stanovit limity pro největší dovolené chyby měřidel použitých pro úřední měření.

Dále byly stanoveny zásady práce s těmito chybami a nejistotami při autorizaci k úřednímu měření a při výkonu úředního měření.

#### VII/14/14 Limitní hodnoty gravitačního zrychlení

Systém posuzování shody - ES ověřování vah s neautomatickou činností, při jejich uvádění na jednotný trh EU, je v České republice pokryt Nařízením vlády č. 326 ze dne 19. června 2002, které v souladu s právem Evropských společenství stanoví technické požadavky na váhy s neautomatickou činností respektive implementuje do českého právního řádu směrnici Evropského parlamentu 2009/23/EC pro váhy s neautomatickou činností.

Následné ověřování těchto vah je pak pokryto v rámci zákona č. 505/1990 o metrologii, ve znění pozdějších předpisů a Opatřením obecné povahy č. 0111-OOP-C002-09, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod zkoušení pro ověřování stanovených měřidel.

Oba tyto dokumenty obecně vyžadují, aby kromě dalších požadavků váhy s neautomatickou činností vyhověly maximálně dovoleným chybám stanoveným těmito předpisy pro ES ověřování a následné ověřování. Splnění tohoto požadavku může být problematické u vah, které jsou citlivé na změny hodnoty tíhového zrychlení při jejich eventuálnímu přemístění v době platnosti ověření nebo při vykonání zkoušek pro ověření na jiném místě než je určeno k používání měřidla uživatelem.

Cílem úkolu byla implementace stanovených gravitačních zón a pravidel pro přemísťování vah do návrhu OOP pro váhy s neautomatickou činností.

Z praktického hlediska se jeví jako vhodné upravit hranice takto stanovených zón například podle místních územních celků. Dále bude potřebné vytvořit internetovou aplikaci, která pomocí zadaných údajů o umístění váhy (napří město a PSČ) stanoví gravitační zónu, ve které se váha nachází.

#### VII/15/14 Překlad a revize aktuálních verzí dokumentů WELMEC 2.8 a 2

V rámci úkolu byl proveden překlad a revize příslušných dokumentů.

#### VII/16/14 Překlad doporučení OIML R 117

V rámci úkolu byl proveden překlad předmětného doporučení do českého jazyka.

#### VII/18/14 Překlad příruček WELMEC 10.1, 10.3, 11.1, 11.3

V rámci úkolu byly provedeny překlady příslušných příruček do českého jazyka.

#### VII/19/14 Překlad příruček WELMEC pro balené zboží

Cílem úkolu bylo provést překlad příruček WELMEC 6.0, 6.5, 6.6, 6.8, 6.9 a 6.12 do českého jazyka.

#### VIII/17/14 Experimentální zkoušky pro zjištění dodržení MPE vodoměrů při provozních vlivech

Úkol „Experimentální zkoušky pro zjištění dodržení MPE bytových, domových a patních vodoměrů při vlivech v provozu“ sestával z výběru různých typů vodoměrů, experimentálního

měření při simulaci různých provozních podmínek a analýzy výsledků měření. Úkol byl pokračováním úkolu č. PRM č. VIII/17/13 „Experimentální zkoušky pro zjištění dodržení MPE vodoměrů při skokově přerušovaném průtoku“, kde byly provedeny zkoušky na 4 typech různých vodoměrů používaných v bytech.

V rámci úkolu byly vybrány vodoměry suchoběžné a mokroběžné, jednovtokové a vícevtokové a ultrazvukové, jmenovitý průtok 1,5 m<sup>3</sup>/h a 2,5 m<sup>3</sup>/h výrobců Elster, Sensus, Kaden, Zenner, Madalena, Bonega, Minoness, Enbra, Ista, Itrón (Actaris), Hydrus, Echodis (Actaris) a Kamstrup. Byl stanoven program zkoušek. Byly realizovány, resp. přizpůsobeny stávající zařízení pro provedení zkoušek. Výsledky byly vyhodnoceny a analyzovány.

Pokud se týká skokových změn průtoku zkoušky na více vodoměrech různých výrobců potvrdily výsledky z roku 2014, kdy byl zkoušen 1 zástupce bytového jednovtokového vodoměru a 1 zástupce vícevtokového domovního vodoměru. Relativní chyby se pohybovaly až do 40 % u všech zkoušených měřidel, což je daleko nad hranicí maximální dovolené chyby.

Další zkoušky programů s přerušovaným a měnícím se průtokem (simulace odběru v bytovém domě) zaznamenaly největší odchylky při odběru průtoků na hranicích minimálních průtoků vodoměrů, tedy na hranici citlivosti měřidla. Zjištěné relativní chyby byly nad hranicemi MPE, ale ve většině případů by splňovaly hranice dovolených chyb v provozu. U jednovtokových bytových vodoměrů byly zaznamenány celkově větší odchylky.

Při zkouškách vodoměrů se zpětnou klapkou před a za vodoměrem byly u jednovtokových bytových vodoměrů hranice MPE překročeny v 20% měřených průtoků, u vícevtokových domových vodoměrů v 5% měřených průtoků. U ultrazvukového bytového i domového vodoměru nebyly zjevné rozdíly mezi montáží bez zpětné klapky, nebo se zpětnou klapkou před, resp. za vodoměrem.

Na základě popsaných výsledků ze zkoušky pulzace průtoku byl zjištěný vliv u domovního vícevtokového vodoměru. Lze tedy doporučit při použití vícevtokového vodoměru pro měření spotřeby vody, v případě prokazatelných tlakových pulsů, před tento instalovat zpětnou klapku, aby bylo zaručeno, že případné tlakové pulsy v měřené vodě neovlivní jeho indikaci.

Vliv přetížení průtoku, stejně jako vliv různých zatížení vodoměrů v průběhu zkoušek na další přesnost měření nebyl u domovních vícevtokových vodoměrů prokázán. Větší odchylky nad hranicí MPE se vyskytovaly u bytových jednovtokových vodoměrů, přičemž všeobecně vodoměry podle nového přístupu vykazovaly nižší odchylky.

## **B) Úkoly řešené ostatními subjekty**

**Řešitel**

II/2/14 Uchovávání státního etalonu času a frekvence

ÚFE AV ČR

Výsledky řešení úkolu:

Aproximace sekundy TAI s rozšířenou relativní nejistotou  $6 \cdot 10^{-14}$  v průměrovacím intervalu 1 den. Realizace UTC(TP) s rozšířenou nejistotou 42 ns vůči UTC v predikčním intervalu 20 dnů. Měření diferencí UTC(TP) – AT(c) a jejich analýza. Měření UTC(TP) – T(GPS) ve formátech CGGTTS, P3 a RINEX. Zasilání výsledků do BIPM. Analýza vybraných diferencí UTC(TP) – UTC(k) získaných metodou společných pozorování GPS. Distribuce UTC(TP) v internetu prostřednictvím NTP. Rekalibrace základních měřicích systémů laboratoře. Zastupování ČR v EURAMET. Zprávy pro průběžnou a závěrečnou oponenturu. Publikace výsledků na mezinárodní úrovni.

II/3/14 Uchovávání státního etalonu velkých délek ECM 110-13/08-041

VÚGTK

Základním cílem úkolu bylo uchovávání státního etalonu (SE) délek 24 m až 1450 m – kompletu složeného z délkové geodetické základny Koštice a elektronického dálkoměru Leica TCA 2003.

Úkolem řešení v roce 2014 bylo zajištění další funkce SE a provedení:

- metrologické návaznosti SE dle podmínek Rozhodnutí ÚNMZ č.j. 922/08/05 z 28.05.2008 o pověření VÚGTK uchováváním SE.
- realizace novelizace složení SE dle návrhu dokumentace pro doplnění kompletu etalonu o zařízení laser trackeru AT 401 z 11.2014, který je ve vlastnictví VÚGTK.

#### II/4/14 Uchovávání státního etalonu tíhového zrychlení ECM 120-3/08-040 VÚGTK

Základním cílem úkolu bylo uchovávání metrologických vlastností státního etalonu tíhového zrychlení, kterým je absolutní balistický gravimetr FG5 č. 215.

Úkol se skládal ze dvou dílčích cílů, částečně zaměřených i k rozvoji státního etalonu:

- vypracování podkladů k vytvoření systému managementu kvality v souvislosti s uznáním CMC pro veličinu tíhového zrychlení,
- tvorba programového nástroje k výpočtu a analýze měřených zrychlení.

#### III/13/14 Rozvoj etalonáže času a frekvence ÚFE AV ČR

Výsledky řešení úkolu:

Výsledky teoretické analýzy, doplněná měřicí aparatura, výsledky experimentálního ověření vlastností časového transferu.

Stanovená asymetrie optické trasy mezi ÚFE a BEV a vnitřních zpoždění adaptérů pro optický transfer. Definice formátu datového souboru s naměřenými daty a vytvořená pravidla a postup pro výměnu těchto souborů mezi ÚFE a BEV. Definice formátu datového souboru pro hlášení výsledků porovnání do BIPM.

#### III/14/14 Zajištění primarity generátoru nízkého tlaku plynu MFF UK

Náplní úkolu bylo zajištění primarity druhé části skupinového etalonu – generátoru nízkého tlaku plynu. V rámci úkolu byla provedena přesná měření čerpací rychlosti použité turbomolekulární vývěvy, na jejichž základě byla stanovena efektivní čerpací rychlost v kalibrační komoře a její nejistota.

Výsledkem řešení je v součinnosti s primárním průtokoměrem na principu konstantního tlaku možnost absolutního určení generovaného tlaku plynu v rozsazích  $10^{-6}$  -  $10^{-1}$  Pa z primárních principů.

#### III/15/14 Optimalizace mnohoo otvorové geometrické clony pro primární etalon jemného vakua MFF UK

Náplní úkolu byla příprava a vyhodnocení geometrické clony pro primární etalon jemného vakua (přechodovou dynamickou expanzi) s vysokou vodivostí pro dosažení optimální odezvy při zachování molekulárního proudění do tlaků jednotek až desítek Pa.

Výsledkem řešení je mnohoo otvorová clona (popř. sada mnohoo otvorových clon) s nejužším místem každého kanálu v jediné rovině (tedy kanálem typu NPL nebo kónickým) s aperturami o průměrech max. 0,2 – 0,3 mm a celkovou vodivostí řádu desetin l/s.

#### III/17/14 Etalon pro kontrolu metrologické způsobilosti kalibračních laboratoří času a frekvence FEL ČVUT

Cílem úkolu bylo nalezení a vyhodnocení možnosti využití jednoduchých (levných) přijímačů GPS pro konstrukci etalonu pro kontrolu metrologické způsobilosti kalibračních laboratoří času a frekvence metodou měření společného signálu.

Výsledkem řešení úkolu je:

- rozbor možností využití jednoduchých (levných) přijímačů GPS pro metrologii času na úrovni kalibračních laboratoří,

- návrh a konstrukce cenově optimalizovaného etalonu času a frekvence s GPS přijímačem,
- ověření technických parametrů etalonu na základě měření vůči Státnímu etalonu času a frekvence,
- návrh potřebného programového vybavení,
- proměření a odzkoušení funkčního vzorku etalonu.

### III/18/14 Zavedení časového transferu prostřednictvím GNSS

ÚFE AV ČR

Řešený úkol se zabýval zavedením časového transferu z/do LSEČF (Laboratoř Státního etalonu času a frekvence) prostřednictvím družicových navigačních systémů GNSS (Global Navigation Satellite System) s cílem navázat časové stupnice atomových hodin umístěných na pracovištích mimo LSEČF tak, aby bylo možné tyto časové stupnice zahrnout do pravidelných hlášení do BIPM.

### VII/1/14 Zpracování nových kalibračních postupů

ČMS

Výsledkem řešení úkolu jsou kalibrační postupy pro následující druhy měřidel:

- Černá tělesa
- Siloměry
- Dotykové teploměry
- Elektronická libela
- Ultrazvukové délkoměry
- Posuvná měřidla pro stavebnictví s tvarovým indexem pro obalovny a kamenolomy
- Páčkové úchylkoměry
- Tloušťkoměry s úchylkoměrem
- Dutinoměry s úchylkoměrem – subito

### VII/2/14 Revize vydaných kalibračních postupů

ČMS

Cílem úkolu bylo uvést stávající kalibrační postupy do souladu s platnými normami a doplnit postupy stanovení nejistot vzorovými příklady a sjednotit jejich obsah i formu.

Jednalo se o postupy pro následující skupiny měřidel:

- Bezdotykové teploměry
- Digitální stopky

### VII/5/14 Příprava a využití „IN-HOUSE“ referenčních materiálů pro kontrolu kvality v laboratořích

ČIA

Hlavním cílem úkolu byla vytvoření metodiku pro přípravu a využívání „in-house“ referenčních materiálů (materiály pro kontrolu kvality, kontrolní vzorky) pro interní řízení kvality v laboratořích. Všechny kontrolní materiály používané v laboratoři musí splňovat definici pro referenční materiál, která je uvedena ve VIM.

„In-house“ referenční materiály poskytují laboratořím možnost dostatečně četné interní kontroly kvality s ohledem na ekonomické možnosti laboratoře, nejsou ale náhradou za CRM.

V roce 2013 vyšel nový „ISO Guide 80: Pokyn pro přípravu „in-house“ referenčních materiálů pro kontrolu kvality“, který je pomůckou při přípravě těchto materiálů a poskytuje kritéria pro hodnocení vhodnosti daného „in-house“ referenčního materiálů pro daný účel v laboratoři. Překlad tohoto dokumentu do českého jazyka je vhodným základem pro vytvoření metodiky pro použití in-house referenčních materiálů v laboratořích.

### VII/6/14 Stanovení nejistoty analytického měření

EURACHEM-ČR

Hlavním cílem úkolu bylo vydání překladu „Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, EURACHEM/CITAC Guide 4. Editors S. L. R. Ellison, M. Rosslein, A. Williams. Third Edition 2012“.

Přeložená publikace ve formě KVALIMETRIE 19 bude sloužit všem chemickým a klinickým laboratořím v České republice a bude zařazena do doporučené literatury v rámci akreditace ČIA tak, jako se stalo v minulosti se všemi příručkami EURACHEM-ČR.

VII/7/14 Stanovení vhodnosti použití vybraných typů hydrometrických vrtulí

VÚV TGM, Praha

Cílem navrhovaného úkolu bylo určení nejistot kalibrace vybraných typů vrtulí a jejich nejpoužívanějších propelerů (včetně různého způsobu upevnění – na tyči či na laně) včetně analýzy opakovatelnosti a reprodukovatelnosti měření při kalibraci pro různé podmínky (rychlost průtoku, hustoty kapaliny, způsob upevnění). Při řešení úkolu byl mimo jiné využit archiv České kalibrační stanice vodoměrných vrtulí při VÚV T.G.M. a tato data byla, vzhledem k tomu, že frekvence využívání různých typů vrtulí s různými propelery a různým typem upevnění je různá, doplněna novými kalibracemi.

Výsledkem řešení úkolu je závěrečná zpráva s uvedením nejistot kalibrace pro zvolené vrtule s uvedenými propelery.

VII/10/14 Kalibrační schopnosti laboratoří a jejich vyjádření pro referenční i pracovní etalony v oblasti el. veličin

ČKS

Úkol byl zaměřen na správné, přesné a úplné vyjádření kalibračních schopností v kalibrační laboratoři podniku i akreditované kalibrační laboratoři. Byl řešen se zaměřením na všeobecné a společné požadavky na technickou část vyjádření a návrh metodického pokynu. Jednalo se o rozpracování a doplnění obecných zásad podle Joint BIPM/ILAC Working Group, CIPM 2007-11, Calibration and Measurement Capabilities, 7 September 2007, ILAC-P14:12/2010 a ČSN EN ISO/IEC 17025 a výběr a návrh optimální varianty vyjádření kalibračních schopností a její dokladování.

VII/12/14 Návrh metodiky pro kalibraci vah s automatickou činností a vyjadřování nejistoty měření při těchto kalibracích

ČKS

V ČR dosud nebyl vydán dokument, který by důsledněji řešil problematiku kalibrací a vyjadřování nejistot u vah s automatickou činností.

Výsledkem řešení úkolu je návrh postupu pro kalibraci vah s automatickou činností a stanovení pravidel pro vyjadřování nejistot měření, které byly ověřeny na praktických měřeních.

VII/17/14 Vypracování a validace analytických metod (na bázi jak primárních tak instrumentálních postupů měření) umožňujících porovnání dvou certifikovaných jednoprvkových vodných kalibračních roztoků

Analytika spol. s r.o., Praha

Hlavním cílem úkolu bylo vypracování a validace analytických metod (na bázi jak primárních tak instrumentálních postupů měření) umožňujících porovnání dvou certifikovaných jednoprvkových vodných kalibračních roztoků (stejného nebo podobného složení) s nejistotou 0.1-0.5% rel.

Výsledkem řešení úkolu jsou validované měřicí postupy pro jednotlivé analyty (odměrná analýza, vážková analýza, AAS).

VII/20/14 Informační materiál pro použití vah s neautomatickou činností v obchodním styku

Unie výrobců vah

Cílem úkolu bylo shromáždit odborné informace a požadavky na váhy s neautomatickou činností používané v obchodním styku a tyto informace zpracovat do praktické příručky, která

bude sloužit uživatelům těchto měřidel, jako návod pro jejich správný výběr, provoz a údržbu v souladu s platnou legislativou.

Úkol byl zaměřen na nejširší oblast, kterou je použití vah s neautomatickou činností v obchodním styku a při přímém prodeji veřejnosti.

VIII/3/14 Zkoušení nových psycho - aktivních látek (NPS) Axys Varilab, Vrané n. Vltavou  
Základním cílem úkolu bylo určení metrologických charakteristik nových syntetických látek, zneužívaných jako psychoaktivní drogy. Validace pracovních standardů těchto látek pro praktické využití ve forenzních a toxikologických laboratořích, zejména v Celní správě a Policii České republiky.

VIII/6/14 Použití klešťových transformátorů v širší frekvenční oblasti FEL ČVUT

Výsledky řešení úkolu:

Zjištěné chyby standardně vyráběných klešťových měřičů proudu při jejich použití ve frekvenční oblasti do 5 kHz.

Návrh klešťového transformátoru s magnetickým obvodem, umožňujícím snížení chyb v uvedené frekvenční oblasti.

VIII//7/14 Nejistoty odběru a stanovení nejistot vybraných ukazatelů odpadních vod včetně vzorkování Cslab, Praha

Hlavní cíle úkolu byly:

- a) přehled hodnocení nejistot v oblasti odpadní vody,
- b) návrh, výroba a zkouška homogenizačního zařízení,
- c) realizace dvou programů zkoušení způsobilosti v oblasti vzorkování odpadních vod včetně distribuce homogenního vzorku odpadní vody připraveného v homogenizačním zařízení v každém programu,
- d) realizace jednoho programu zkoušení způsobilosti v oblasti analýz odpadní vody,
- e) vyhodnocení všech programů zkoušení způsobilosti (PT), v programech vzorkování vyhodnocení obou vzorků, jak odebraného účastníky, tak homogenního distribuovaného vzorku,
- f) výpočet nejistot měření ze zkoušení způsobilosti vzorkování odpadních vod a analýz odpadních vod, určení nejistoty vyplývající z odběru a z analytické části,
- g) stanovení maximálních nejistot pro jednotlivé ukazatele při tvorbě či revizi právních předpisů.

VIII/16/14 Referenční bočníky FEL ČVUT

Hlavním cílem úkolu bylo doplnění sady referenčních bočniců, které jsou v současné době na řešitelském pracovišti k dispozici, o bočnice jmenovité hodnoty 0,1  $\Omega$ . Byl realizován jednak oktofilární bočnice s vypočitatelnou kmitočtovou závislostí, jednak bočnice tvořený 100 rezistory SMD MELF zapájenými do nosné struktury z dvoustranné desky plošných spojů.

Předností bočnice vytvořeného z rezistorů MELF je velmi malá kmitočtová závislost jeho hodnoty.

Úkol byl součástí projektu zaměřeného na návrh, modelování, realizaci a ověřování odporových bočniců pro měření velkých proudů v kmitočtovém pásmu do 20 kHz.

VIII/20/14 Navazování odporových bočniců FEL ČVUT

Úkol je součástí projektu zaměřeného na návrh, modelování, realizaci a ověřování odporových bočniců pro měření velkých proudů v kmitočtovém pásmu do 20 kHz.



Cílem tohoto úkolu byl návrh a testování různých metod použitelných při navazování bočníků hodnot menších než  $1 \Omega$ .

První etapa řešení úkolu byla věnována analýze přesnosti dvojitého můstku s indukčně vázanými poměrovými rameny, připraveného pro vzájemné porovnávání referenčních bočníků, které jsou na řešitelském pracovišti k dispozici.

V druhé etapě řešení byly posouzeny různé možnosti využití konvenčních digitálních multimetrů a osciloskopů při rutinním navazování odporových bočníků. Testy měřicích sestav, realizovaných v této souvislosti, spočívaly v měření na referenčních bočnicích se známými kmitočtovými závislostmi.

Výše uvedené vyhodnocení je pouze stručnou informací o základních výstupech řešení jednotlivých úkolů, zařazených do Programu rozvoje metrologie 2014.

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