

Vyhodnocení Programu rozvoje metrologie 2010

Ing. Jiří Beran, ÚNMZ

Toto vyhodnocení podává stručnou informaci o základních výstupech řešení jednotlivých úkolů, zařazených do Programu rozvoje metrologie 2010.

V tomto Programu bylo řešeno celkem 47 úkolů. Z tohoto počtu řešil Český metrologický institut 23 úkolů.

Podstatnou část prací ČMI tvořil rozsáhlý úkol uchovávání a udržování státních etalonů (celkem se jednalo o 41 státních etalonů), úkoly zabezpečující rozvoj etalonáže a návaznosti měřidel (14), dále úkoly mezinárodní metrologické spolupráce, státního metrologického dozoru a jeden úkol legislativního charakteru.

Zbývajících 24 úkolů pak řešily ostatní subjekty. Jednalo se o nejrůznější úkoly, jejichž výstupy jsou stručně popsány v druhé části tohoto článku. Zde lze vyzdvihnout úkoly MFF UK (příprava primárních etalonů pro realizaci jednotky tlaku v oblasti velmi vysokého vakua (XHV), FEL ČVUT (realizace některých návazností v oboru el. veličin) a VŠCHT (návaznost na etalon času v oblasti chemických stanovení – měření).

Výsledky a výstupy řešení jednotlivých úkolů:

A) Úkoly ČMI

I/1/10 Aktualizace druhového seznamu stanovených měřidel

Výsledkem řešení úkolu, jak plyne z jeho názvu, je návrh novely vyhlášky stanovující měřidla k povinnému ověřování a podléhající schválení typu.

II/1/10 Uchovávání státních etalonů

Úkolem byly práce spojené s uchováváním a pravidelným udržováním metrologických vlastností 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.

III/1/10 Rozvoj etalonáže hmotnosti a hustoty

V rámci jednotlivých částí úkolu bylo řešeno:

- 1/ Zavedení aparatury pro určování hmotnosti za podmínek stálého tlaku a vakua
- 2/ Zavedení měření magnetických parametrů závaží
- 3/ Úprava metod na objemovém komparátoru MT VC1005

III/2/10 Rozvoj etalonáže síly a momentu síly

Cílem úkolu byla rekonstrukce etalonu síly ESZ 1 MN, zahrnující:

- dokončení výkresové dokumentace rekonstrukce etalonu,
- projekt elektronických a řídicích obvodů etalonu,
- příprava demontáže etalonu síly v laboratoři v Batňovicích,
- demontáž etalonu a transport částí etalonu k úpravám a opravám a do nové laboratoře.

III/3/10 Rozvoj primární etalonáže tlaku

Úkol byl řešen v následujících oblastech metrologie tlaku a zahrnoval:

Základním cílem úkolu, jehož první etapu byla řešena v roce 2010, byl rozvoj primární etalonáže středního tlaku, vakua, atmosférických i vakuových netěsností a průtoku plynů. Konkrétními cíli bylo v oboru středních tlaků pokračování porovnání primárního etalonu vakua, jež ČMI pilotuje, v oboru vakua pak vypracování návrhu primární aparatury přechodové dynamické expanze. V oblasti metrologie freonových atmosférických netěsností pak návrh a rozpracování primární metody etalonáže těchto netěsností. V oblasti heliových vakuových netěsností to bylo rozšíření stávající etalonáže heliových netěsností k nižším proudům helia, než je dolní mez průtokoměrů aparatury dynamické expanze. V oblasti etalonáže průtoku plynu pomocí diferenčních prvků byly vytvořeny a validovány programy pro metrologickou kontrolu diferenčních průtokoměrů na principu čtyřtvorových clon, anubarů a centrických clon pro směsi plynů.

III/4/10 Rozvoj etalonáže tvrdosti a drsnosti povrchu

V rámci plnění první části úkolu byl vypracován metodický postup pro kalibraci přístrojů a etalonů profilu povrchu a pro měření profilu vzorků a výrobků.

V druhé části úkolu byly provedeny experimentální práce na novém mikroskopu pro měření vtisků u státního etalonu Vickers. Byla provedena jeho kalibrace a porovnávací měření na svědeckém etalonu, kdy bylo měřeno nejprve stávajícími mikroskopy a následně novým mikroskopem.

III/5/10 Rozvoj etalonáže elektrických a magnetických veličin

Hlavní cíle úkolu:

Etalonáž ss a nf veličin

- Odvození stupnice ss napětí a navázání referenčního kalibrátoru ČMI v rozsahu DCV, DCI a R
 - Mezinárodní porovnání JVS pomocí cestovní zenerovy reference – příprava na přímé porovnání s BIPM
 - Úprava výpočtu nejistot v programu pro ovládání extenderu MI 8001A
 - AC-DC difference napětí – odvození stupnice AC-DC difference napětí krokováním v rozsahu 1mV až 1kV pro $f = 10 \text{ Hz}$ až 1MHz a navázání AC-DC porovnávacího etalonu 792A
 - AC-DC difference proudů – krokování (stepování) stupnice AC proudů v rozsahu 1mA až 10A pro $f = 10 \text{ Hz}$ až 10kHz a navázání AC-DC porovnávacího etalonu 792A se sadou bočníků A40
 - Navázání referenčního kalibrátoru v rozsahu 1 mV až 1 kV pro $f = 10 \text{ Hz}$ až 1MHz, a v rozsahu 1mA až 10A pro $f = 10 \text{ Hz}$ až 10kHz souvisí s CMC, MRA
 - Rešerše v oblasti AC-DC difference napětí do 100MHz
 - Návrh a konstrukce automatického přepínače k termokonvertoru 792A
 - Převedení stávajících programů psaných v TESTPOINTU do prostředí LabView
 - Vytvoření automatizovaného postupu kalibrace etalonových odporů s využitím softwaru LabView
 - Vytvoření automatického postupu kalibrace etalonových elektroměrů s využitím softwaru CAMCAL
 - Rozšíření měřicích rozsahů digitálního vzorkovacího etalonu (DSWM).
- Etalonáž ss odporu
- Výzkumné práce na polovodičových strukturách ALGaAs/GaAs z hlediska jejich způsobilosti pro použití v kvantové laboratoři ss elektrického odporu.
- Realizace kvantového etalonu elektrického odporu (QHR), na základě testování polovodičových struktur, přenosem jednotky ss el. odporu z primární kvantové laboratoře ($R_H(2)$ a $R_H(4)$), mimo oblast státního etalonu, do
- nízkoohmové laboratoře ss el. odporu
 - vysokoohmové laboratoře ss el. odporu
- Výsledkem je odvození stupnic dekadických odporových hodnot.

Experimentální práce v ultravysokoohmové laboratoři ss el. odporu s novým číslicovým pikoampérmetrem/teraohmmetrem Keithley 6517B. Validace nové metody návaznosti v souvislosti s nezávislou kalibrací klíčových hodnot stupnice v PTB s výsledkem odvozené stupnice dekadických odporových hodnot.

Rozvoj etalonáže vf el. výkonu a EMC

Podúkol se skládá z následujících částí:

– Intenzita elmag. pole

dokončení porovnání EURAMET 819, příprava na klíčová porovnání v pásmu do 18 GHz.

– Vektorový analyzátor obvodů

zajištění návaznosti pro vedení 2,9 mm,

řešerše současného stavu stanovování nejistot při měření komplexních veličin a možností implementace nových metod do metodik ČMI.

– Vf výkon

rozšíření řídicího programu pro etalon vf výkonu,

– Měření vlastností komplexních komunikačních signálů

pokračování prací na systému pro měření chybových parametrů digitálně modulovaných signálů a analýza nejistot

– Metrologická návaznost pro mikrovlnné čítače

rozšíření kmitočtového rozsahu binární děličky pro gigahertzovou oblast (návrh a realizace)

– EMC

doplnění vybavení a zajištění návaznosti pro kalibrace generátorů rychlých přechodových jevů podle ČSN EN 61000-4-4.

Rozvoj etalonáže měřicích transformátorů

1. Inovace systému pro kalibraci zátěží měřicích transformátorů proudu a napětí

2. Vývoj metod pro kalibrace měřicích transformátorů v širší kmitočtové oblasti

3. Nové metody měření ztrát na přemagnetování plechů pro elektrotechniku

III/6/10 Rozvoj etalonáže délky

Úkol se zabýval rozvojem etalonů pro realizaci SI definice jednotky délky podle bodu b) doporučení Mise en Pratique (CCL) [1] – absolutním měřením frekvence laserů (pomocí femtosekundového hřebene) a podle bodu c) - rozvojem stávajících primárních etalonů - helio-neonových, pevnolátkových a polovodičových laserů frekvenčně stabilizovaných na spektrální čáry molekuly jódu nebo acetylénu. Tyto etalony vlnové délky jsou spolu s interferometrickým komparátorem IK-1 a interferometrem pro dlouhé koncové měřky IDKM součástí státního etalonu délky.

Hlavní náplní řešení v roce 2010 byla druhá etapa vývoje univerzální řídicí elektroniky pro frekvenčně stabilizované lasery využívané i v interferometrickém komparátoru IK-1 a v interferometru IDKM.

III/7/10 Rozvoj etalonáže akustických a kinematických veličin a vibrací

Řešení úkolu bylo zaměřeno na:

a) Zavedení kalibrační geofonů ve svislém směru.

b) Zřízení pracoviště pro kalibrace měřičů otáček.

III/8/10 Rozvoj etalonáže teploty

Řešení úkolu bylo zaměřeno na:

Rozvoj primárního etalonu – Mezinárodní teplotní stupnice ITS-90, sekundárních bodů teplotní stupnice (zlata, mědi, paladia a platiny) a rozvoj laboratoře bezkontaktní termometrie a zahrnovalo:

- Rekalibraci pracovních odporových teploměrů a termoelektrických článků

- Periodickou kontrola neporušenosti kyvety Cu a malých a kovových kyvet
- Údržbu a kontrolu pece Cu
- Údržbu a kontrolu pecí MEDUSA a OBERON R
- Kontrolní měření bodu tuhnutí kyvety Cu a prodlev malých bodů
- Kontrola a údržba zařízení pro bod varu dusíku a porovnání odporových teploměrů v tomto bodě
- Zprovoznění pracoviště na tvorbu pevných bodů a zapracování postupů do metodik
- Pyrometrie – evaluaci parametrů vybudované laboratoře, kontrolu pyrometru, zpracování metodik a přípravu na porovnání. Zpracování metodik pro úpravu jasové pyrometrie, včetně počítačového a SW vybavení
- Participaci na projektu EUROMET – nové pevné body – Ga.

III/9/10 Rozvoj etalonáže veličin ionizujícího záření

Úkol sestával ze 3 částí:

A. Rozvoj etalonáže aktivity radionuklidů zahrnoval:

1. Vývoj metody stanovení aktivity a rozpadových charakteristik nuklidu ^{64}Cu
2. Revizi metody stanovení aktivity nuklidu ^{204}Tl za použití zařízení TDCR.
3. Kontrolu stability a recalibraci detektoru BE 5030
4. Studium vlastností signálu mrtvé vrstvy (porovnání detektoru GC4018 BE 5030)
5. Etalonáž radionuklidu ^{127}Xe pro oblast jaderné energetiky.

B. Rozvoj etalonů expozice, dávky a kermy a etalonu absorbované dávky ve vodě obahoval:

1. Ověření parametrů svazků a polí záření
2. Rozvoj metrologie dozimetrických veličin v diagnostické radiologii se zaměřením na měřidla typu KAP-metr resp. DAP-metr (výsledkem je sada ozařovacích polí).
3. Rozšíření metrologických prostředků etalonu absorbované dávky ve vodě pro oblast záření X (výsledkem je vodní fantom s možností polohování).
4. Účast na mezinárodním auditu organizovaném IAEA.

C. Etalonáž dozimetrických veličin směsných polí neutronů a fotonů

V rámci úkolu byly změřeny emise tří radionuklidových zdrojů neutronů typu $^{239}\text{Pu-Be}$. Změřené hodnoty jsou základem pro dlouhodobé sledování emise těchto zdrojů. Bonnerův spektrometr, v němž byl proporcionální detektor plněný ^3He nahrazen pasivními detektory stop a TLD, byl kalibrován v polí neutronů ^{252}Cf a využit k měření u radioterapeutického lineárního urychlovače a u zařízení plasma focus (Z-pinch).

III/10/10 Rozvoj etalonáže fotometrických a radiometrických veličin

Náplní úkolu byl výzkum, realizace a rozvoj etalonů pro radiometrická a fotometrická měření. Úkol je součástí dlouhodobého projektu zajištění metrologické návaznosti radiometrických a fotometrických veličin v ČMI.

V letošním roce byla v rámci řešení úkolu zpracována metodika aplikace analytického matematického modelu interní kvantové účinnosti přenosových etalonů celkového zářivého toku pro interpolaci absolutně stanovených hodnot. Tato metodika byla experimentálním způsobem úspěšně validována. Dále se úkol zabýval vývojem aparatury pro měření plošné homogenity spektrální rezponzivity detektorů ve viditelné spektrální oblasti. Automatizovaná aparatura byla vyvinuta jako univerzální, umožňující měření plošné homogenity detektorů a homogenity optického svazku. Na aparatuře byla provedena první úspěšná experimentální měření.

Součástí řešení úkolu byl i rozvoj sekundární etalonáže radiometrických a fotometrických veličin.

III/11/10 Rozvoj etalonáže průtoku a objemu plynu

Řešení úkolu bylo zaměřeno na:

- navázání etalonového turbínového plynoměru ELSTER G1000 v PTB a následné porovnání se stanicí SONICAL SN 1000,
- navázání etalonového turbínového plynoměru ELSTER G4000 do průtoku 10000 m³/h v PTB,
- justování a kalibrace snímačů teploty na stanici SONICAL SN 1000,
- justování a kalibrace snímače vlhkosti na stanici SONICAL SN 1000,
- justování a kalibrace snímačů teploty na stanici P3,
- zprovoznění druhého ramene zkušební stanice na membránové plynoměry a vypracování technické dokumentace požadované systémem managementu kvality,
- vypracování pracovního postupu na zkoušení rotačních a turbínových plynoměrů dle nařízení vlády č.464/2005 Sb. podle postupu B.

III/21/10 Zabezpečení etalonáže fyzikální chemie

Cílem úkolu bylo:

Hustota

- Vypracování metodiky na měření teplotní stability a časové stability bioetanolu a methylesterů řepkového oleje
- Příprava a certifikace RM pro měření hustoty bioetanolu a methylesterů řepkového oleje
- Měření hustoty bioetanolu v oblasti teplot od 0°C do – 20 °C pyknometrickou metodou.

pH

- Vypracování metodiky na měření pH bioetanolu a methylesterů řepkového oleje.
- Příprava a certifikace RM pro měření pH bioetanolu a methylesterů řepkového oleje.

III/22/10 Rozvoj primární etalonáže průtoku kapalin zavedení anemometrie

Hlavní cíle úkolu

Laboratoř malých průtoků vody

- Vybudovat laboratoře malých průtoků vody
- Navázání jednotlivých měřidel nové laboratoře
- Zprovoznění nové laboratoře
- Validace výsledků měření nové laboratoře
- Mezilaboratorní porovnání se stávající vodoměrnou stanicí Enbra

Anemometrie

- Uskutečnění výběrového řízení na anemometrickou laboratoř ČMI
- Zahájení budování laboratoře.

Numerické modelování

- Zjištění geometrie senzorů a zdrojů ultrazvukových průtokoměrů a vytvoření odpovídající výpočetní mřížky pro numerický model.

III/24/10 Rozvoj etalonáže vlhkosti pevných látek a kvalitativních ukazatelů obilovin

Řešení úkolu bylo zaměřeno na:

Práce byly zaměřeny na metrologická návaznost fyzikálních veličin vstupujících do etalonáže vlhkosti pevných látek – hmotnost, na návrh metodiky kalibrace a ověřování víceparametrových analyzátorů obilovin, mezilaboratorní porovnání zkoušek - MPZ BIPEA Francie – okruh 01 pšenice potravinářská (stanovení vlhkosti, objemové hmotnosti) a okruh 09 vlhkost obilovin.

IV/1/10 Rozvoj laboratoře plyných směsí

V oblasti analýzy zemního plynu byly provedeny úpravy kalibračních souborů, které jsou zaměřeny na zpřesnění analýzy v širším koncentračním rozsahu.

V oblasti sirných sloučenin byly práce zaměřeny na zpřesnění analýzy, zejména na optimální nastavení FP – detektoru.

V oblasti analýzy etanolu bylo realizováno experimentální měření referenčních materiálů (různých koncentrací) po provedeném upgrade GC HP 5890 II / FID.

V oblasti analyzátorů alkoholu v dechu byl dlouhodobě sledován vliv interferujících látek (např. Aceton, Metanol, Toluén) u vybraných stanovených měřidel AAD (např. Alcoquant 6020, Alcotest 7410). Byla použita metoda měření simulací (mokrý cesta).

V oblasti analýzy drog:

- byla zmapována situace vývoje metod měření v ČR (a v okolních zemích EU),
- dále proveden monitoring vývoje měřidel v dané oblasti v ČR (a v okolních zemích EU) s výhledem použitelnosti pro Policii ČR, jako měřidel certifikovaných ČMI.

V/1/10 Metrologický dozor

Cílem úkolu byl výkon státního metrologického dozoru v autorizovaných metrologických střediscích, u subjektů autorizovaných pro úřední měření a u subjektů registrovaných pro výrobu a opravy stanovených měřidel s orientací na prověrku dodržování podmínek autorizace a registrace. Další dozorové akce byly směřovány na uživatele stanovených měřidel (prodejní jednotky, čerpací stanice, zdravotnictví), u nichž bylo prověřováno plnění povinností uložených jim zákonem o metrologii.

VI/1/10 Zabezpečení mezinárodní metrologické spolupráce v rámci BIPM, OIML, EUROMET a WELMEC

Cílem bylo plnění úkolů, vyplývajících pro národní metrologický institut České republiky z členství v mezinárodních organizacích metrologie EURAMET, Metrické konvenci (BIPM), OIML, WELMEC, DUNAMET a NCSLI a vyplývajících ze spolupráce s národními metrologickými instituty v rámci mezivládních dohod.

Dále koordinace účasti laboratoří ČMI na projektech řešených na základě rámcových programů EK.

VIII/9/10 Zajištění návaznosti metrologie malých sil a snížení nejistoty měření pomocí SPM

V rámci úkolu byly navrženy a zkonstruovány mechanické a elektronické díly:

- elektronika pro autonomní vyhodnocení dat z interferometrických senzorů (standardní a diferenciální režim),
- mechanická konstrukce diferenciálního interferometru a funkční prototyp
- konstrukce zařízení na minimalizaci Abbého chyby v tříosém interferometru

Dále byly vypracovány:

- metodika pro kalibraci velmi malých sil s využitím nanoindentoru,
- metodika pro měření pomocí nanoindentoru a mikroindentoru.

VIII/11/10 Vývoj kalibračních těles pro mikro a nano metrologii

Výstupem úkolu je návrh jednorozměrných (1D) skleněných artefaktů (čárkových měřítek velmi malých rozměrů v jednotkách až desítkách mm), návrh způsobu kalibrace (1D) artefaktů na stroji Werth v LPM ČMI Praha, návrh plošných artefaktů (2D), návrh obrazců, technologie výroby, výběr materiálu, způsob měření a kalibrace. Dále je to návrh 3D artefaktů, kde třetí rozměr je řádově menší než plošný základ, návrh pro výrobu, výběr tvaru, materiálu, způsob měření a kalibrace.

Začlenění matematických postupů, především metody filtrací a spline do metodiky vyhodnocení měření s cílem najít nejmenší nejistotu rozměrů základních prvků.

VIII/12/10 Zefektivnění měření na pracovištích akustiky a kinematiky

Na pracovišti LPM V Botanice 4, Praha 5 bylo v rámci úkolu realizováno mobilní měřicí pracoviště rychloměrů Gesig a rekonstruováno pracoviště poloautomatizovaného měření zvukoměrů.

VIII/14/10 Rozvoj metod a zařízení na interferometrickou etalonáž

Součástí řešení úkolu bylo:

Prověření přesnosti a spolehlivosti měření na interferometru NPL TESA po renovaci.

Kalibrace obou laserů interferometru a periferních zařízení.

Zlepšení tepelné izolace interferometru a jeho jednotlivých částí.

Zjištění vlivu obsahu CO₂ ve vzduchu v místě měření na velikost nejistoty měření při kalibraci koncových měrek.

B) Úkoly řešené ostatními subjekty (mimo působnost MPO)

Řešitel

II/2/10 Uchovávání státního etalonu času a frekvence

ÚFE AV ČR, Praha

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. Zasílání výsledků. Analýza vybraných diferencí UTC(TP) - UTC(k) získaných metodou *common-view* GPS. Kalibrace přesných zdrojů času a frekvence. Distribuce UTC(TP) po síti prostřednictvím serveru NTP. Rekalibrace oscilátorů BVA 5 MHz a základních měřicích systémů laboratoře.

II/3/10 Uchovávání státního etalonu velkých délek

VÚGTK Zdiby

Cílem úkolu bylo uchovávání potřebných metrologických vlastností státního etalonu (SE) velkých délek CM 110-13/08-041 – kompletu, složeného z délkové geodetické základny Košice a elektronického dálkoměru Leica TCA 2003.

III/13/10 Rozvoj etalonáže času a frekvence

ÚFE AV ČR, Praha

Výsledky řešení úkolu jsou následující:

1. a) Dvojice komparátorů pro frekvence 5 MHz se základním měřicím intervalem 200 ms.
b) Laboratorní systém CDMTDM s dvojicí komparátorů, dvojicí offsetových oscilátorů, dvojicí čítačů časových intervalů a příslušným programovým vybavením.
c) Kalibrace a vyhodnocení metrologických parametrů tohoto systému a porovnání se stávajícím systémem DMTDM s komparátorem IPE3.
2. a) Vyhodnocení přesnosti časového transferu prostřednictvím družic EGNOS.
b) Srovnání přesnosti s transferem prostřednictvím družic GPS.
3. a) Vyhodnocení přesnosti časového transferu prostřednictvím optických sítí.
b) Porovnání přesnosti s transferem prostřednictvím družicových polohovacích systémů.

III/14/10 Průtokoměr plynu na principu konstantního tlaku (1.etapa)

MFF UK

V rámci první etapy řešení úkolu byla provedena rešerše nejnovější literatury, navrženy a propočítány detailní fyzikální a technické parametry průtokoměru, navrženy konstrukční podklady a zadány specializované firmě k realizaci.

III/16/10 Referenční etalony na bázi fóliových rezistorů pro kalibraci širokopásmových měřičů

LCR

FEL ČVUT

V rámci řešení úkolu byly prověřeny možnosti využití různých typů fóliových rezistorů Vishay při realizaci referenčních etalonů odporu pro kalibrace širokopásmových měřičů LCR. Realizované etalony jmenovitých hodnot 10 Ω, 100 Ω, 1 k Ω a 10 k Ω jsou čtyřpárové a jejich kalibrace byla

založena na porovnání s odporovými etalony s vypočitatelnými kmitočtovými závislostmi pomocí přesného měřiče LCR Agilent 4285A.

III/17/10 Kapacitní etalony v koaxiálním provedení

FEL ČVUT

Pro kalibrace širokopásmových měřičů LCR byly realizovány nové verze čtyřpárových kapacitních etalonů jmenovitých hodnot 1 pF a 10 pF s podstatně menšími kmitočtovými závislostmi, než mají etalony realizované v rámci úkolu PRM 2008 č. III/17/08.

Součástí řešení úkolu bylo porovnání realizovaných etalonů s etalony Agilent 16381A a 16382A.

III/23/10 Nová radonová komora

SÚJCHBO, Kamenná

Hlavní náplní úkolu bylo testování nové „radonové komory“- napouštění, odvětrávání komory, odvětrávání manipulačního nástavce, těsnosti komory, verifikace měření vlhkosti a barometrického tlaku, měření spektra fotonů uvnitř komory, generování a stanovení koncentrace různých typů aerosolů.

Výsledkem řešení úkolu je uvedení nové „radonové komory“ do provozu pro potřeby AMS, včetně vytvoření manuálu pro práci s radonovou komorou.

VII/1/10 Zpracování nových kalibračních postupů

ČMS

V rámci úkolu byly zpracovány nové kalibrační postupy, kterými byla doplněna soustava stávajících, pro tato měřidla:

- Mikrometrická hlavice
- Mikrometry na ozubená kola
- Podélná vodováha pro stavebnictví
- Měřicí rameno (mobilní souřadnicový systém)
- Validace měřicí software použitých v pracovních měřidlech
- Digitální stopky
- Kalibrace teploměrů (obecné zásady)

VII/2/10 Revize vydaných kalibračních postupů

ČMS

V rámci úkolu byly revidovány a aktualizovány starší, zastaralé kalibrační postupy, které např. neobsahovaly vzorový výpočet nejistot měření nebo došlo ke změnám v souvisejících technických normách, obsahujících nové poznatky v dané oblasti měření.

Revize se týkaly následujících kalibračních postupů:

KP 1.1.1/03/03/N Třmenové kalibry (hladké kalibry pro hřídele)

KP1.1.2/04/03/N Elektronický úchylkoměr (komparátor)

KP 1.1.2/05/03/N Třmenový mikrometr

KP 1.1.2/06/03/N Mikrometrické odpichy

KP 1.1.2/09/03/N Výškoměr (posuvný)

KP 3.2.3/01/04/N Bezdotykové teploměry

KP 4.1.2/07/03/N Dekádový odpor

KP 4.1.2/09/03/N Digitální ohmmetry

VII/3/10 Vyjadřování chyb indikací a nejistot při používání a vyjadřování výsledků vážení

ČKS

Výsledkem řešení úkolu je příručka pro uživatele vah, poskytující návod pro uživatele vah s neautomatickou činností v následujících oblastech:

- způsob výpočtu chyb indikací v jiných než kalibrovaných bodech – výběr, popis a použití různých matematických metod výpočtu těchto chyb (interpolace, extrapolace, aproximace pomocí přímky, křivky atd.),

- způsob definování nezanedbatelných vnějších vlivů při použití vah majících význam na nejistotu měření a způsob jejich vyhodnocení,
- definování zdrojů nejistot při používání (vliv okolních podmínek, způsob vážení atd.),
- způsob zahrnutí nejistoty kalibrace poskytované kalibrační laboratoří,
- způsoby odvození hodnoty hmotnosti a konvenční hmotnosti z výsledku vážení.

VII/4/10 Inspekční orgány v metrologii

ČIA

v rámci úkolu byla provedena analýza legislativního prostředí, rešerše přístupu dalších zemí EU, analýza problematiky souběžné existence inspekčního orgánu v oblasti metrologie dle ČSN EN 17020 s AKL a/nebo AMS. Dále analýza problematiky a návrh doporučení pro využití MPZ v podmínkách inspekčního orgánu v oblasti metrologie a analýza problematiky a návrh doporučení pro využívání BMC, CMC a nejistot měření v podmínkách inspekčního orgánu v oblasti metrologie.

VII/5/10 Zpracování podkladů pro průběžné sjednocování

ČIA

posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří v oboru teploty

Výsledky řešení jsou:

- stanovené oblasti, ve kterých je nutná minimální míra unifikace postupů při posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří teploty,
- přehledná sumarizace aplikované a dostupné normativně-technické dokumentace, národní i mezinárodní,
- definování činností, akceptovatelných v rámci kalibračních laboratoří resp. v kalibračních metodikách a podmínky, které musí laboratoř splňovat,
- stanovené podmínky, které musí splnit AKL v oblasti bezdotykového měření teploty.

VII/6/10 Kontrola množství hotově baleného zboží v obchodní síti a možností optimalizace této kontroly

SČS

V rámci úkolu byly zpracovány příslušné metodiky a provedeny kontroly hotově baleného zboží a jejich vyhodnocení včetně vyhodnocení celého úkolu s rozborem možných legislativních úprav – zejména byla posouzena možnost regulace HBZ bez označení zákonem o metrologii.

VII/7/10 Shoda stanovených měřidel uvedených do provozu podle směrnice o měřicích zařízeních (MID) s požadavky této směrnice

SČS

Výsledkem řešení úkolu je soubor ověřených odborných metodických materiálů pro inspektory se zaměřením na problematiku kontroly a měření odběru PHM a taxametrů.

VIII/1/10 Systém pro testování dynamických parametrů rychlých PXI digitalizátorů s vysokým rozlišením

FEL ČVUT

Výsledky řešení úkolu jsou:

- kompletní testovací systém pro PXI;
- rozšířené programové vybavení pro řízení testovacího systému, sběr, zpracování a archivaci dat včetně validace použitých algoritmů;
- návrh testů komerčních PXI digitalizátorů.

VIII/2/10 Analýza měření dodávek teplé vody bytovými vodoměry s dálkovým přenosem a sběrem dat

Ing. Jaroslav Synáč, CSc.

Cílem úkolu bylo:

- a) Porovnání naměřených hodnot bytovými vodoměry v kontrolním objektu s patním měřidlem, vyhodnocení chyb měření, definice podmínek pro měřidla a měření bytovými vodoměry, definice podmínek pro přenos a vyhodnocení hodnot naměřených bytovými vodoměry a stanovení doplňujících podmínek pro měření dodávek teplé vody.
- b) Porovnání chyby měření teplé vody bytovými vodoměry s dálkovým přenosem a požadované chyby měření dodávek teplé vody uvedené v MPM 22-07.

VIII/3/10 Prokazování residuí energetického materiálu
po inicializaci airbagu

Kriminalistický ústav Praha

V rámci řešení úkolu byla ověřena aplikace nízkorozlišovací hmotnostní spektrometrie (LR) s možností násobné spektrometrie (MS^n) v kombinaci GC-MS (EI a CI ionizace) a LC-MS (ESI a APCI ionizace) z Kriminalistického ústavu Praha (dále KÚP) v porovnání s možnostmi moderní techniky DART, která je dispoziční na VŠCHT Praha, k analýze stopových množství relevantních výbušnin, které se používají k vývinu plynné směsi k nafouknutí airbagu.

VIII/4/10 Prokazování stop trestných činů prostřednictvím
stopové analýzy organických látek

Kriminalistický ústav Praha

V roce 2009 byla vyvinuta nová metoda důkazu povýstřelových zplodin na místě činu prostřednictvím analýzy stop stabilizátorů střelných prachů.

Metoda je alternativou stávající rutinně užívané metody důkazu povýstřelových zplodin na základě elektronově mikroskopické analýzy anorganických částic pocházejících ze zápalky náboje.

Nová metoda umožňuje provádět důkaz i v případě užití nábojů se zápalkou neobsahující těžké kovy.

Cílem v roce 2010 bylo porovnání obou metod při praktické aplikaci s využitím střeliva s definovaným obsahem stabilizátorů s validací nového postupu v praxi.

VIII/5/10 Zajištění návaznosti strukturních a geometrických konstant
malých molekul na etalon času metodami vysoce rozlišené
milimetrové a sub-milimetrové spektroskopie

ML VŠCHT

V rámci předmětného úkolu byla experimentálně provedena a demonstrována návaznost některých strukturních a dynamických parametrů malých molekul na Cs etalon času.

VIII/6/10 Kalibrace senzorů napětí a proudů v sítích vysokých napětí

FEL ČVUT

Cílem úkolu bylo zjištění chyb odporového děliče napětí s převodem 30 kV/100 V nezbytných pro použití tohoto děliče.

Dále to byl návrh senzoru pro měření proudů o síťovém kmitočtu v rozsahu 0,5 – 120 % jmenovité hodnoty, a to s přesností lepší než 0,2 % pro chybu proudu a 0,2 crad pro chybu úhlu, včetně ověření jeho parametrů na funkčním vzorku.

VIII/8/10 Stanovení podmínek, požadavků a parametrů zón vážení
u vysokorychlostních vah z hlediska kontroly jejich dodržování
v návaznosti na podmínky kvality povrchu a klimatické vlivy
pro splnění požadavků daných platnou legislativou

JAMA, s.r.o.

Výsledkem řešení úkolu je definice požadavků na geometrii vozovky tvořící vážní zónu, definování požadavků na charakteristiku povrchu v závislosti na požadované přesnosti WIM systému, frekvence kontroly a stanovení praktických metod kontroly, stanovení požadavků z hlediska klimatických vlivů, vlivu hustoty dopravy a mechanické odolnosti na senzory umístěné ve vážní zóně, stanovení základních požadavků na elektroniku systému z hlediska klimatických podmínek a EMC, stanovení požadavků na zařízení použité pro klasifikaci vážených vozidel a stanovení

nutného rozsahu zkoušek při pravidelné metrologické kontrole v závislosti na požadované minimální úrovni pravděpodobnosti.

VIII/13/10 Analýza technických a metrologických požadavků na zařízení pro přijímače GNSS a jejich provoz - III. etapa ČVUT, Fakulta dopravní

Hlavním cílem úkolu bylo vypracování metodiky měření a certifikace vybraných aplikací ITS využívajících systém GNSS.

VIII/16/10 Generátor tlaků z oboru jemného a vysokého vakua (III. etapa) MFF UK

Náplní úkolu bylo oživení aparatury generátoru, otestování a proměření parametrů, spojení s etalonem UHV, oživení spojené aparatury, elektronizace provozu a otestování součinnosti generátoru s etalonem. Úkol byl ukončen oživením spojené aparatury etalonu a generátoru tlaků, provedením základních testů součinnosti.

Výstupem úkolu je funkční aparatura generátoru tlaků jemného a vysokého vakua.

VIII/18/10 Posouzení vlivu tvarových odchylek konstrukce ostrohranného přelivu s trojúhelníkovým výřezem na průběh jeho Q/h charakteristiky LVV, ÚVS, FS, VUT v Brně

V rámci úkolu byla zpracována rešerše nejpoužívanějších Q/h charakteristik ostrohranných přelivů s výřezem ve tvaru trojúhelníka pro stanovení průtoku.

Experimentálně posouzen vlivu tvarových odchýlení ostrohranného přelivu s trojúhelníkovým výřezem na jeho Q/h charakteristiku a porovnány v normě ČSN ISO 1438 – 1 uvedené vztahy Q/h charakteristik přelivů s výsledky experimentů.

Celkem bylo na úkoly PRM 2010 čerpáno 40.523 tis. Kč, z toho ČMI 33.450,- tis. Kč.

ÚNMZ/odb.3000/Beran/18.1.2010