



**ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII  
A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ**

**PLÁN STANDARDIZACE  
PROGRAM ROZVOJE METROLOGIE  
NA ROK 2012**

Č.j.: 01882-3100-2012

**Vypracoval :** Ing. Jiří Beran  
ve spolupráci s ČMI a dalšími navrhovateli úkolů

**Předkládá:** Ing. Zbyněk Veselák  
ředitel odboru 3000

**Schválil:** Ing. Milan Holeček, předseda ÚNMZ

**Dne:**

## Obsahové členění dokumentů

**II. Uchovávání státních etalonů**

**III. Rozvoj etalonáže**

**IV. Referenční materiály**

**V. Metrologický dozor**

**VI. Mezinárodní spolupráce**

**VII. Transfer znalostí**

**VIII. Ostatní**

**IX. Úkoly zařazené jako rezervní**

**Vysvětlivky některých termínů a zkratk v Programu rozvoje metrologie 2012**  
**a související informace**

Uchovávání etalonů - zahrnuje systematickou péči o etalon spočívající v soustavném sledování a vyhodnocování jeho metrologických parametrů. Zahrnuje pravidelnou údržbu, mezinárodní porovnávání a navazování, vedení a přípravu příslušných dokumentací atd. Tato činnost je prováděna nepřetržitě.

Rozvoj etalonáže - souvisí s uchováváním etalonů. Základním účelem je zvyšování metrologických parametrů etalonů (např. přesnosti, rozšíření měřících rozsahů apod.) v souvislosti s rozvojem vědy a techniky a s tím souvisejících nároků na etalony ve vztahu k navazovaným měřidlům.

Navázání etalonu - kalibrace pomocí etalonu vyšších metrologických parametrů.

Porovnání etalonu - srovnávací měření s etalonem (etalony) obdobných metrologických kvalit.

BIPM - Bureau Internationale des Poids et Mesures (Mezinárodní úřad pro váhy a míry)

OIML - Organization Internationale de Métrologie Légale (Mezinárodní organizace pro legální metrologii)

EURAMET - European Collaboration in Measurement Standards (Evropské sdružení pro oblast primární etalonáže měřidel)

WELMEC – European Cooperation in Legal Metrology (Evropská spolupráce v legální metrologii)

EA - European cooperation for Accreditation (Evropská spolupráce v akreditaci)

CMC - Calibration Measurement Capabilities (Měřicí schopnost laboratoří)

MRA - Mutual Recognition Arrangement (Ujednání o vzájemném uznávání etalonů a certifikátů vydaných národními metrologickými orgány)

IRMM - Institute for Reference Materials and Measurement (Institut pro referenční materiály a měření)

IEAE - International Atomic Energy Agency (MAE - Mezinárodní agentura pro atomovou energii)

CORM - Certifikační orgán pro referenční materiály ČMI

CRM – certifikovaný referenční materiál

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

## II. Uchovávání státních etalonů

II/1/12 Uchovávání státních etalonů

11/12 10900 9500

ČMI bod 1. odst.4, body 5.5 a 5.7

Náplní úkolu jsou práce spojené s uchováváním a udržováním metrologických parametrů 43 schválených státních etalonů, provozovaných v Českém metrologickém institutu.

Seznam etalonů ČMI

označení etalonu	název etalonu
ECM 230-1/08-043	státní etalon ss elektrického odporu na bázi KHJ
ECM 320-1/03-028	státní etalon teploty v rozsahu od - 38,8344 °C do 419,527 °C
ECM 240-1/01-016	státní etalon vř výkonu
ECM 240-5/03-024	státní etalon intenzity vř elektromagnetického pole
ECM 240-2/03-023	státní etalon vř činitele odrazu a přenosu
ECM 114-1/06-030	státní etalon rovinného úhlu
ECM 129-1/02-021	státní etalon objemové hmotnosti obilí
ECM 140-1/00-008	státní etalon průtoku plynu v rozsahu 4 m <sup>3</sup> /h až 400 m <sup>3</sup> /h (EZKUM)
ECM 140-2/00-009	státní etalon průtoku plynu v rozsahu 0,15 m <sup>3</sup> /h až 17 m <sup>3</sup> /h (EZEM)
ECM 210-1/00-010	státní etalon ss elektrického napětí
ECM 250-1/04-029	státní etalon elektrické kapacity
ECM 220-1/03-025	státní etalon elektrického výkonu a práce při průmyslových frekvencích
ECM 120-1/00-007	státní etalon hmotnosti
ECM 170-1/01-017	státní etalon přetlaku, podtlaku a absolutního tlaku v plynném médiu
ECM 170-2/01-018	státní etalon přetlaku v kapalném médiu
ECM 170-5/02-022	státní etalon malého přetlaku, podtlaku a diferenčního tlaku v plynném médiu
ECM 170-4/06-033	státní etalon vakua
ECM 170-6/08-037	státní etalon tlakových diferencí
ECM 140-9/07-035	státní skupinový etalon průtoku a proteklého množství technických kapalin
ECM 120-2/12-047	státní etalon velké hmotnosti 500 kg
ECM 150-1/02-019	státní etalon síly ESZ 1 MN
ECM 150-2/02-020	státní etalon síly ESZ 200 kN
ECM 150-3/08-042	státní etalon síly ESZ 20 kN
ECM 150-4/06-031	státní etalon síly ESZ 3 kN
ECM 150-6/06-032	státní etalon momentu síly EZMS 1 kN.m

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

označení etalonu	název etalonu
ECM 153-1/01-013	státní etalon stupnic tvrdosti Rockwell – A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T
ECM 153-3/01-014	státní etalon stupnic tvrdosti Vickers HV 1 až HV 100
ECM 153-2/01-015	státní etalon stupnic tvrdosti Brinell
ECM 110-8/03-027	státní etalon drsnosti povrchu
ECM 110-1/08-036	státní etalon délky
ECM 260-1/01-011	státní etalon magnetického toku
ECM 260-2/01-012	státní etalon magnetické indukce
ECM 212-1/08-038	státní etalon poměru střídavých el. proudů průmyslové frekvence 50 Hz
ECM 212-2/09-045	státní etalon poměru střídavých el. napětí průmyslové frekvence 50 Hz
ECM 410-1/08-039	státní etalon celkového zářivého toku viditelného záření
ECM 410-2/08-044	státní etalon celkového zářivého toku UV záření
ECM 410-3/12-046	státní etalon celkového zářivého toku IR záření
ECM 440-1/97-002	státní etalon jednotky aktivity radionuklidů
ECM 440-2/97-003	státní etalon příkonu fluence a příkonu spektrální fluence neutronů
ECM 440-3/97-004	státní etalon emise neutronů z radionuklidových zdrojů
ECM 140-3/12-048	státní etalon hmotnostního průtoku plynu GFS
ECM 440-5/11-049	státní etalon expozice, expozičního příkonu, kermy ve vzduchu a příkonu kermy ve vzduchu fotonového záření
ECM 440-6/11-050	státní etalon absorbované dávky ve vodě a příkonu absorbované dávky ve vodě fotonového záření

II/2/12 Uchovávání státního etalonu času a frekvence 11/12 800 1150 ÚFE AV ČR bod 1. odst.4, body 5.5 a 5.7

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.

Zasílání výsledků do BIPM. Analýza vybraných diferencí UTC(TP) - UTC(k) získaných metodou společných pozorování GPS.

Distribuce UTC(TP) v internetu prostřednictvím serverů NTP a TSA.

Rekalibrace oscilátorů BVA 5 MHz a základních měřicích systémů laboratoře.

Publikace výsledků na mezinárodní úrovni.

II/3/12 Uchovávání státního etalonu velkých délek 11/12 150 VÚGTK Zdiby bod 1. odst.4, body 5.5 a 5.7

Hlavním cílem úkolu je uchovávání metrologických vlastností

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

státního etalonu (SE) velkých délek ECM 110-13/08-041  
– kompletu, složeného z délkové geodetické základny Košnice a elektronického dálkoměru Leica TCA 2003.

V rámci plnění úkolu bude v roce 2012 provedeno:

- Zajištění metrologické návaznosti zařízení laser trackeru AT 401;
- Kalibrace etalonové základny pomocí laser trackeru AT 401 s návrhem na zpřesnění délkových parametrů státního etalonu;
- Kalibrace etalonové základny min. 1x za měsíc (pro podchycení průběhu driftu jednotlivých bodů základny, resp. zajištění aktuálních parametrů etalonu);
- Na základě zjištěných údajů bude navrženo přístrojové složení státního etalonu velkých délek.

II/4/12 Uchovávání státního etalonu gravitačního zrychlení 11/12 242 VÚGTK Zdíby bod 1. odst.4, body 5.5 a 5.7

Pro zajištění funkce SE v roce 2012 je třeba:

- Určit systematickou chybu absolutního gravimetru na základě analýzy vlivu gravitačního efektu vlastní hmoty přístroje;
- Provést rozbor definice referenční výšky absolutního gravimetru;
- Provést kalibraci rubidiového oscilátoru gravimetru a vypracovat metodiku návaznosti frekvence;
- Provést opakovaná absolutní měření na stanici Pecný za účelem ověření opakovatelnosti, reprodukovatelnosti a nejistoty;
- Aktualizovat rozpočet nejistot v určení tíhového zrychlení;
- Zpracovat podklady pro uznání CMC a jejich zařazení do KCDB.

### III. Rozvoj etalonáže měřidel

III/1/12 Rozvoj etalonáže hmotnosti a hustoty 11/12 1000 1000 ČMI body 6.4, 6.5 a bod 2ii Přílohy 1

V rámci řešení úkolu bude provedeno:

- 1) Zavedení přímého měření hustoty vzduchu a plynu  
Kalibrace současného vybavení na měření podmínek v laboratoři  
Specifikace a zavedení speciálních závaží pro přímé měření  
Porovnání metody určení hustoty vzduchu pomocí rovnice a přímou metodou  
Porovnání nejistot obou postupů.
- 2) Měření hmotnosti v jiném prostředí  
Výběr vhodných plynů  
Úprava vakuového komparátoru pro možnost připojení láhve s plynem  
Provedení prvotních měření  
Studium možností měření v přesně definovaných tlacích
- 3) Chování povrchu závaží v podmínkách vakua  
Návrh speciálních závaží pro měření změny hmotnosti v důsledku povrchových jevů  
Určení rozdílů povrchů speciálních závaží

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

Prvotní měření mezi vakuem a vzduchem  
Rozbor výsledků.

III/2/12 Rozvoj etalonáže síly a momentu síly 11/12 1000 1200 ČMI bod 6.5 a body 3a.i. a 3b.i. Přílohy 1

Hlavní částí úkolu bude kalibrace etalonu momentu síly EZMS 100 N·m, provedení porovnávacího měření a příprava etalonu na jeho vyhlášení státním etalomen momentu síly ČR. Dále to bude justování velkých zatěžovacích těles etalonu síly ESZ 1 MN a provedení kompletní kalibrace tohoto etalonu po jeho přestěhování a rekonstrukci.

III/3/12 Rozvoj primární etalonáže tlaku 11/12 0 2500 ČMI body 6.4 a 6.2.3  
Úkol bude řešen v následujících oblastech metrologie tlaku:

#### **Metrologie středního tlaku v plynném médiu**

- Zpracování výsledků klíčového porovnání EURAMET.M.P-K4.2010

S využitím etalonu DHI FPG 8601, pilotovalo ČMI porovnání v rozsahu 1 Pa až 15 kPa přetlaku i absolutního tlaku, kterého se účastnili INRIM – Itálie, LNE – Francie, MIKES – Finsko, PTB – Německo.

Porovnání proběhla v letech 2008 až 2011. Posledním krokem je zpracování výsledků.

- Modifikace státního etalonu vakua pro práci i v podtlakovém módu včetně interního porovnání v překryvu rozsahů s dalšími etalony podtlaku  
Státní etalon vakua (digitální pístový tlakoměr DHI FPG 8601) může pracovat v rozsahu 1 Pa až 15 kPa v absolutním i v přetlakovém módu.

Existuje možnost, aby tento přístroj pokryl zmíněný rozsah i v podtlakovém módu.

To může řešit mezeru v CMC řádcích pro podtlak v oblasti 3,2 až 5 kPa a umožní

i snížení nejistot i v přílehlých CMC řádcích pro podtlak. Základem řešení bude modifikace tlakové regulace tohoto přístroje.

Po odzkoušení bude provedeno interní porovnání v překryvu rozsahů s dalšími etalony podtlaku ČMI.

#### **Metrologie vakua a vakuových netěsností**

- Příprava aparatury dynamické expanze na vyhlášení státním etalonem vysokého vakua a héliových vakuových netěsností

Primární aparatura dynamické gravimetrie má parametry k vyhlášení státním etalonem vysokého vakua (případně i héliových vakuových netěsností).

Bude ještě provedena recalibrace kapacitních měřidel tlaku v rezervoáru a vyhodnocena jejich dlouhodobá stabilita

a uskutečněno bilaterální porovnání v héliových vakuových netěsnostech (jako vhodný partner se jeví laboratoř IMT - Ljubljana).

- Optimalizace a automatizace výpočtů prováděných na primární aparatuře dynamické expanze

Primární aparatura na principu dynamické expanze je velmi komplikované zařízení,

u něhož jsou zatím zcela odděleny funkce jejího ovládání (tj. nastavení průtoku, potažmo pracovního bodu)

a sběru dat (kde je navíc odděleno získávání provozních a výpočetních parametrů).

Výsledek podúkolů by měl výrazně zrychlit měření a jeho vyhodnocování na tomto zařízení

a zároveň snížit riziko chyby lidského faktoru.

#### **Metrologie malých průtoků plynu**

- Zlepšení nejistoty sekundárních etalonů malého průtoku plynů – molbloc – z 0,2 % na 0,15 %

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

Cílem navrhované části úkolu je provedení modernizace sekundárních etalonů a provedení nové návaznosti těchto etalonů na primární gravimetrickou aparaturu GFS, srovnání s návazností výrobce (na NIST) a potvrzení výrobcem udávaného zlepšení nejlepší kalibrační schopnosti 0,2 % na 0,15 % (až 0,125 %) z měřené hodnoty. Nové rozšířené návaznosti umožní rozšíření kalibrací často poptávaných vysoce přesných průtokoměrů nových generací.

#### **Metrologie průtoku plynů pomocí diferenčních prvků**

- Doplnění (vytvoření) a validace kontrolního programu pro kalibrace, ověřování a mezilhůtové kontroly průtokoměrů na principu měření diferenčního tlaku s primárním prvkem v provedení centrická clona pro zemní plyn.

Cílem je doplnění nových metod přepočtu teploty zemního plynu a výpočtu izentropického exponentu zemního plynu.

Výsledkem bude zpřesnění kontrolních zkoušek v této oblasti, a to především díky minimalizaci vlivu chyb lidského faktoru při vyhodnocování naměřených dat.

#### **Metrologie hustoty plynů**

- Kalibrace vibračních převodníků hustoty plynů za teplot jiných než 20 °C pro určení teplotní korekce těchto převodníků  
Současná metodika návaznosti vibračních převodníků hustoty plynů se opírá o tzv. PTZ-metodu, dosud jen za laboratorní teploty. Použitím lázně termostatizované do zhruba 55 °C bude možno zavést i určení teplotních korekcí těchto převodníků.

III/4/12	<u>Rozvoj etalonáže tvrdosti a drsnosti povrchu</u> Hlavní cíle úkolu: 1) Experimentální měření drsnosti povrchu absolutním snímačem s poloměrem zaoblení vrcholu 5 μm. 2) Zpracování podkladů pro rozvoj etalonáže tvrdosti v oblasti malých zatížení a mikrotvrdosti při měření tvrdosti metodami Vickers a Knoop. Výsledky řešení úkolu: 1) Výsledky měření absolutním snímačem s poloměrem zaoblení hrotu 5 μm a jejich porovnání s měřeními absolutním snímačem s poloměrem zaoblení hrotu 2 μm. 2) Rešerše možností měření tvrdosti malých zatížení a mikrotvrdosti a nutného přístrojového vybavení včetně výběru vhodného tvrdoměru.	11/12	0	500				ČMI	body 6.4 a 6.2	Úkol bude financován z prostředků ČMI (650 tis. Kč)
III/5/12	<u>Rozvoj etalonáže elektrických a magnetických veličin</u> Hlavní cíle úkolu: Rozvoj etalonáže ss napětí a proudu - Ovládání biasového zdroje JVS1000 přes sběrnici GPIB. - Rozšíření programu mericR pro automatické kalibrace odporových rozsahů multimetrů. - Rozšíření měření dc proudů v rozsahu 20 pA až 10 μA. Rozvoj etalonáže st napětí a proudu - Kalibrace referenčního vf termokonvertoru do 100 MHz v zahraničním NMI a odvození nové stupnice s frekvenčním rozšířením na 0,5V až 5 V až do 100 MHz. - Rozšíření stupnice AC-DC difference proudů do 20 A a 100 kHz. - Příprava na mezinárodní porovnání EURAMET K12. - Rešerše problematiky ACJVS.	11/12	6800	6500				ČMI	body 6.2 a 6.5, Příloha 1 body 7.a.i, 7b, 7c, 7.e.i a 8.i	



Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

Etalonáž ss odporu:

- Primární kvantová laboratoř a nízkoohmová laboratoř ss el. odporu
- Výzkumné práce na polovodičových strukturách ALGaAs/GaAs v magnetickém poli supravodivého magnetu při heliové teplotě 0,35 K z hlediska jejich způsobilosti pro použití v primární kvantové laboratoři ss elektrického odporu v souladu s mezinárodním doporučením Poradního výboru pro elektřinu a magnetismus (CCEM).
- Zavedení automatizace při zpracování chladicí procedury v kryostatu SM z teploty 4,2 K na 0,35 K novým způsobem ovládací procedury regulátoru Lakeshore.
- Realizace  $R_H$  (2) a  $R_H$  (4) na základě výsledků testování struktur (2 experimenty v roce 2012).
- Přenos jednotky ss el. odporu z primární kvantové laboratoře ( $R_H$  (2) a  $R_H$  (4)) do nízkoohmové laboratoře ss el. odporu ( $1 \Omega \div 100 \text{ k}\Omega$ ).
- Automatické monitorování a zpracování údajů z teplotních a tlakových čidel v nízkoohmové laboratoři, trvalé sledování ovlivňujících parametrů. Vysokoohmová laboratoř ss el. odporu ( $100 \text{ k}\Omega$  až  $1 \text{ G}\Omega$ ) a ultravysokoohmová laboratoř ss el. odporu ( $10 \text{ G}\Omega$  až  $100 \text{ T}\Omega$ )
- Odvození nových hodnot dekadické vysokoohmové odporové stupnice ( $100 \text{ k}\Omega$  až  $1 \text{ G}\Omega$ ) s vysokoohmovým mostem MI 6000 B na základě výsledků návazností v nízkoohmové laboratoři.
- Automatizace měření pomocí číslicového teraohmmetru/pikoampérmetru Keithley 6517B při realizaci stupnice  $10 \text{ G}\Omega$  až  $100 \text{ T}\Omega$ .
- Automatické monitorování a zpracování údajů z vlhkostního čidla v ultravysokoohmové laboratoři, nepřetržité sledování vlhkosti v laboratoři.
- Experimentální práce v ultravysokoohmové laboratoři ss el. odporu ( $10 \text{ G}\Omega$  až  $100 \text{ T}\Omega$ ) s číslicovým pikoampérmetrem/teraohmmetrem Keithley 6517B. Odvození nových hodnot dekadické vysokoohmové odporové stupnice ( $10 \text{ G}\Omega$  až  $100 \text{ T}\Omega$ ) na základě výsledků návazností ve vysokoohmové laboratoři.

Rozvoj etalonáže měřicích transformátorů a magnetických veličin

- Návrh a realizace přesného dekadického indukčního děliče napětí s rozsahem 1 kV při síťovém kmitočtu 50 Hz, určeného ke kalibraci etalonů poměrů střídavých napětí v rozsahu do 1 kV.
- Realizace mezinárodního porovnání EURAMET.EM-S33. "Traceability of AC High Voltage Reference Measuring Systems up to 200 kV".
- Návrh a realizace cívkového etalonu pro generování magnetické indukce do 50 kHz.
- Porovnání mezi ČMI a GUM v oblasti magnetické indukce.
- Vyhodnocení výsledků mezinárodního porovnání Coomet „In the Field of Measurements of Magnetic Loss Power in Electrical Steel at the Frequency of 50 HZ and 60 Hz“ mezi UNIIM, PTB a ČMI.
- Příprava a spoluúčast s oddělením mikrovlnné techniky na porovnání EURAMET.EM.RF-S27.

Etalonáž vf el. veličin a EMC

Úkol bude zahrnovat následující části:

- a) Intenzita elmag. pole
  - Příprava a účast v porovnání EURAMET.EM.RF-S27 (smyčková anténa, do 10 MHz).
- b) Vektorový analyzátor obvodů
  - Testování programu StatistiCAL při zpřesňování korigovaných dat z analyzátorů obvodů.
- c) Vf výkon
  - Příprava metodiky pro měření výkonových úrovní s nejistotami (0,01 až 0,03) dB v kmitočtovém pásmu do stovek MHz.

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

- Příprava metodiky pro měření velmi nízkých výkonových úrovní.

d) EMC

- Přepřacování metodiky kalibrace EMC generátorů s využitím osciloskopu Tektronix DPO 7354 C.

Rozvoj etalonáže fáze a času

- Vývoj SW v prostředí LabVIEW pro automatizované měření stability a náběhu oscilátorů metodou srovnání časových stupnic s přímým vygenerováním kalibračního listu ve formátu XLS včetně vyčíslení nejistot měření.

- Sestavení digitálního vzorkovacího měřiče rozdílu fáze.

Rozvoj etalonáže elektrického výkonu a práce

- Rozšíření rozsahu DSWM, zapojení a měření nového bočníku 20 A.

- Kalibrace nové elektroměrné stanice se zaměřením na speciální parametry.

- Rozšíření postupu na kalibraci měřidel výkonu o nové parametry elektroměrů.

III/6/12 Rozvoj etalonáže délky 11/12 1700 900 ČMI body 6.2.3 a 6.5, Příloha 1 bod 1.a.iii

Základní cíle úkolu jsou:

a) Aplikace nových elektronik pro kalibrace se Státním etalonem délky (čtvrtá etapa víceletého úkolu)

b) Vývoj vícekanálového teploměru pro měření nehomogenní teploty vzduchu

c) Bezkontaktní měření koncových měrek (aplikace výsledků ukončeného projektu MPO).

III/7/12 Rozvoj etalonáže akustických a kinematických veličin a vibrací 11/12 0 1000 ČMI bod 2, odst. 12, bod 6.4, Příl. 1 bod 6.b.ii

Řešení úkolu je zaměřeno na:

a) Snížení škodlivého rušení elektrické rozvodné sítě v laboratoři akustiky včetně restrukturalizace jednotlivých měřicích pracovišť

b) Optimalizace vyhodnocení měření na etalonu akustického tlaku

c) Zavedení kalibrace snímačů malých dynamických sil

d) Mezinárodní porovnání primárních etalonů vibrací na nízkých kmitočtech

e) Instalace stabilního vyhodnocovacího zařízení pro ověřování a kalibrace rychloměrů do měřicího vozu

f) Automatizace generování šablony pro tisk měřicího pásu pro měření otáček optickým snímačem.

Úkol bude financován z prostředků ČMI (1200 tis. Kč)

III/8/12 Rozvoj etalonáže teploty 11/12 1000 1200 ČMI ody 6.4,6.5, Příl.1, body 9.a, 9b.

Řešení úkolu je zaměřeno na :

Rozvoj primárního etalonu – Mezinárodní teplotní stupnice ITS-90, sekundárních bodů teplotní stupnice a rozvoj laboratoře bezkontaktní termometrie:

- Aktualizace modelu výpočtu nejistot kontaktního a bezkontaktního měření teploty

- Příprava na porovnání v trojném bodu argonu

- Úprava stávajícího systému validace v primární laboratoři teploty

- Příprava na zahrnutí otevřených pevných bodů a trojného bodu argonu do SET

- Vytvoření schématu návaznosti bezkontaktního měření teploty v podnulovém rozsahu

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

- Rekalibrace pracovních etalonů
- Údržba a metrologické zhodnocení pecí, lázní a kyvet, které nejsou součástí SET
- Kontrolní porovnání jednotlivých kyvet realizace teplotní stupnice ITS-90
- Metrologické zhodnocení miniaturních bodů pro kalibraci termoelektrických článků.

III/9/12 Rozvoj etalonáže veličin ionizujícího záření

11/12 2000 5200

ČMI body 6.4, 6.5, Příl. 1 bod 10

Úkol sestává ze tří dílčích úkolů:

Úkol bude částečně financován z prostředků ČMI (2500 tis. Kč)

Rozvoj etalonáže aktivity radionuklidů

1. Revize metody standardizace čistých nuklidů beta stopovací metodou. Mezinárodní porovnání – zaslání ampule Cs 137 do systému SIR  
Výběr nuklidů, které mohou být použity jako stopovač pro stopovací metodu. Analýza naměřených dat.  
Aktualizace porovnání Cs-137 v systému SIR v rámci aktualizace záznamu porovnání v KDCB a záznamu v CMC tabulkách.
2. Stanovení aktivity Ra 226  
Zpřesnění hodnoty aktivity Ra-226 pro zdroje radonu. Vypracování postupu odstranění dceřiných produktů Ra-226, přípravy vzorku a standardizace Ra-226 pomocí 4 $\pi$  alfa-beta metody v LS zařízení.
3. Zpřesnění metodiky etalonáže vzácných plynů Xe 133 a Kr 85  
Vypracování postupu pro určování množství vzduchu v etalonové láhvi založeného na přesnější stavové rovnici.  
Rekalibrace spektrometrické trasy pro měření objemové aktivity plynů.
4. Zahájení experimentální části porovnání emise částic  
Zajištění organizačních opatření spojených s příjmem a odesláním předmětu kruhového porovnání.  
Proměření parametrů plošných zdrojů s Sr 90 a Am 241.

Rozvoj etalonů expozice, dávky a kerry a etalonu absorbované dávky ve vodě

1. Měřicí postup pro spektrometrické stanovení energetické distribuce fotonů ve svazku záření X  
Experimentální stanovení (pro účely metrologie dozimetrických veličin záření X) parametrů kolimovaných svazků - polotloušťky, efektivní energie a koeficientu homogenity. Cílem tohoto dílčího úkolu je příprava na spektrometrické stanovení energetické distribuce fotonů v kolimovaných svazcích záření X s využitím BEGe detektoru a spektrometrické trasy, která je k dispozici ve spektrometrické laboratoři ČMI-IIZ.
2. Realizace kvalit záření X řady RQR dle novelizované normy ČSN EN 61267  
Cílem podúkolu je vybudovat sadu kolimovaných svazků záření X a stanovit referenční hodnoty kermových příkonů a opravné funkce F(d) jednotlivých svazků záření X jako vstupních hodnot pro plánovací software.  
Tyto svazky budou sloužit pro účely metrologie dozimetrických veličin v diagnostické radiologii.
3. Rozšíření etalonu absorbované dávky ve vodě pro oblast záření X  
Cílem je příprava metrologických prostředků pro implementaci doporučení TRS 398 v oblasti záření X.  
V rámci řešení tohoto dílčího úkolu bude navržena metodika kalibrace ionizačních komor uživatelů ve veličině absorbovaná dávka ve vodě a porovnána se stávajícím postupem dle protokolu TRS 277.

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

Etalonáž dozimetrických veličin směsných polí neutronů a fotonů

Úkol bude zaměřen na rozvoj dvou etalonů:

1. Státní etalon emise neutronů z radionuklidových zdrojů:

Znovu bude změřena emise zdrojů typu  $^{252}\text{Cf}$  (ČMI #9, #10)) a Am-Be (ČMI #13) používaných k ověřování měřidel prostorového dávkového ekvivalentu a osobních dozimetrů neutronů.

Zdroje typu Cf neobsahují pouze izotop  $^{252}\text{Cf}$ , ale i  $^{250}\text{Cf}$  a  $^{248}\text{Cm}$ . To znamená, že při výpočtu jejich emise k určitému datu nelze po delší době spoléhat pouze na poločas  $^{252}\text{Cf}$ , nýbrž je nutné emisi změřit znovu.

U zdroje typu Am-Be lze spoléhat na poločas  $^{241}\text{Am}$ , nicméně prověrka emise patří k metrologickým postupům.

2. Státní etalon příkonu fluence a příkonu spektrální fluence neutronů

Bude vypracována metodika měření spektrální fluence fotoneutronů generovaných

radioterapeutickým lineárním urychlovačem pomocí Bonnerova spektrometru s aktivčním detektorem jako detektorem tepelných neutronů.

III/10/12 Rozvoj etalonáže fotometrických a radiometrických veličin 11/12 1400 1300 ČMI bod 6.5, Příl. 1 bod 12

Rozvoj etalonů v oblasti primární etalonáže veličin optické radiometrie a fotometrie

- Charakterizace přenosových etalonů spektrální rezponzivity v ultrafialové spektrální oblasti (220 – 400) nm ve smyslu stanovení spektrálně distribuované plošné homogenity a teplotní citlivosti spektrální rezponzivity.
- Vývoj metodiky ČMI pro gonio-spektro-radiometrickou a gonio-fotometrickou charakterizaci světelných zdrojů typu LED, OLED
- Návrh metody absolutní a spektrálně rozlišené kalibrace úzkopásmových filtrových radiometrů ve spektrálních oblastech UV a VIS

Rozvoj sekundární etalonáže optické radiometrie a fotometrie

- zajištění metrologické návaznosti sekundárních etalonů zářivého toku pro vláknovou optiku, laserovou radiometrii, spektrální záře v oblasti VIS a spektrální ozáření v oblasti UV, přenosových etalonů zrcadlového lesku, spektrální odraznosti v oblasti VIS v geometriích 0/45, d/8 a t/8., přenosových etalonů kolmé spektrální propustnosti.

III/11/12 Rozvoj etalonáže průtoku a objemu plynu 11/12 800 1000 ČMI bod 6.5 Příl. 1 bod 5.a.iv

Řešení úkolu je zaměřeno na:

- zahájení realizace instalace teplotně-vlhkostní komory pro zkoušení membránových plynoměrů,
- realizace testovacího zařízení pro dlouhodobé zkoušky membránových plynoměrů zemním plynem,
- výběr zkušebních zařízení pro zkoušky vyhodnocovacích jednotek přepočítávačů množství plynu jako komponenty kombinovaného přepočítávače množství plynu,
- vzájemné mezilaboratorní porovnání zkušebních stanic P1, P2 a P3,
- kalibrace měřidel teploty na stanici P1,
- kalibrace měřidel tlaku na stanici P2,
- kalibrace plynoměru s rotujícími komorami IGA na stanici P2.

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				
III/13/12	<u>Rozvoj etalonáže času a frekvence</u> Výstupy úkolu: Výsledky teoretické analýzy, 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) dostupné prostřednictvím příslušných protokolů v síti Internet.	11/12	350						ÚFE AV ČR	bod 6.7.7	
III/14/12	<u>Průtokoměru plynu na principu konstantního tlaku (3.etapa)</u> Konečným výsledkem navrhovaného úkolu je výstavba primárního průtokoměru, tj. zdroje v širokém rozsahu nastavitelného přesně spočitatelného proudu plynu, kterým se v kalibrační komoře tzv. generátoru tlaků vytvoří definovaný tlak. Zajištěním této funkce průtokoměr sám současně může plnit funkci primárního etalonu plynové netěsnosti v rozsahu jím generovaných proudů. V sestavě s generátorem tlaků a etalonem UHV pak sestavu primárních etalonů několika vakuových veličin, především vakua (tlaku) v rozsahu vysokého vakua, vakua v rozsahu UHV a plynové netěsnosti v rozsahu s hranicemi $10^3 - 10^4$ krát nižšími oproti hranicím rozsahu samotného průtokoměru. V rámci 3. etapy bude dokončena funkční vakuová aparatura umožňující evakuování jednotlivých částí, bude provedeno odplynění částí 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. Přesnou hodnotu generovaného proudu plynu bude možno určit z primárních principů až na základě proměření parametrů v následném provozu. Aparatura bude v průběhu třetí etapy řešení úkolu pro toto proměření připravena.	11/12	900						MFF UK		
III/15/12	<u>Mnohootvorová clona typu NPL pro metrologii vakua (1.etapa)</u> V rámci úkolu bude provedeno ověření technologie elektrochemického obrábění mnohootvorových clon na zkonstruovaném a realizovaném funkčním zařízení (nehrazeno z neinv. prostředků na tento úkol) pro výrobu prototypových mnohootvorových clon s dostatečnou přesností. Vzorky clon budou testovány a měřeny s cílem zjištění jejich vlastností.	11/12	500						MFF UK		
III/16/12	<u>Můstky vyvažované napětími z vícekanálových generátorů</u> Navrhovaný úkol je součástí projektu naplánovaného na roky 2011 až 2013 a zaměřeného na výzkum možností využití generátorů sinusového napětí s nastavitelnou amplitudou a fází při automatickém vyvažování můstků pro vzájemné navazování etalonů elektrické impedance.	11/12	300						FEL ČVUT		

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

Předpokládá se, že k vyvažování bude nejprve použito komerčně dostupných vícekanálových generátorů napětí a později též speciálně vyvinutých modulů, vytvářejících vyvažovací napětí metodou digitální syntézy.

Hlavními cíli úkolu jsou

- posouzení efektivity a robustnosti různých algoritmů pro automatické vyvažování impedančních můstek a
- realizace můstek pro vzájemné navazování etalonů elektrické impedance, jejichž zapojení byla na řešitelském pracovišti navržena v roce 2011 v rámci řešení úkolu PRM č. III/16/11. .

III/21/12 Zabezpečení etalonáže fyzikální chemie

11/12 0 400

ČMI body 6.3.3, 6.5, příl. 1 bod 1b.ii  
Úkol bude hrazen z prostředků ČMI (400 tis. Kč).

Úkol bude zahrnovat:

- 1) Přípravu a certifikaci referenčních materiálů s návazností na látkové množství
- 2) Validaci metodiky kalibrace konduktometrů č. 616-MP-C005 mezilaboratorním porovnáním
- 3) Validaci metodiky kalibrace Ubbelohdeho viskozimetrů č. 616-MP-C002 mezilaboratorním porovnáním.

III/22/12 Zprovoznění anemometrické laboratoře a vývoj na laboratoři průtoku kapalin

11/12 1000 1000

ČMI bod 6.5, Příl. 1 body 5.a.i, 5.b a 5.b.i  
Úkol bude částečně hrazen z prostředků ČMI (300 tis. Kč).

V rámci úkolu bud provedeno

- Zprovoznění aerodynamického tunelu pro kalibrace anemometrů.
- Zajištění metrologické návaznosti měřidel anemometrické laboratoře.
- Funkční zkoušky anemometrické laboratoře – ověření požadovaných parametrů.
- Detailní návrh technického řešení tažné tratě pro kalibrace anemometrů.
- Zkoušky indukčních průtokoměrů na vodoměrné trati Sensus pro různé varianty instalace teploměru na vstupu do trati – výzkum vlivu rychlostního profilu na činnost průtokoměru.
- Návrh konstrukce mobilní odměrné nádoby pro ropu určené pro kalibraci měřicího objemu. stacionárního etalonu průtoku ropy metodou vypouštění.

III/24/12 Rozvoj etalonáže vlhkosti pevných látek a kvalitativních ukazatelů obilovin

11/12 210 300

ČMI bod 6.5, Příl. 1 bod 9.c

Řešení úkolu je zaměřeno na:

- metrologickou návaznost fyzikálních veličin vstupujících do etalonáže vlhkosti pevných látek – hmotnost,
- MPZ BIPEA Francie – okruh 01 pšenice potravinářská (stanovení vlhkosti, objemové hmotnosti), a okruh 09 vlhkost obilovin a olejnin, okruh 10 olejnatá semena (stanovení vlhkosti a obsahu oleje),
- MPZ se Službami legální metrologie SR, pracoviště Bánská Bystrica – vlhkost obilovin a olejnin a vlhkost dřeva,
- Porovnání Kjeldahlovy metody (prováděna v laboratoři ČMI) a Dumasovy metody pro stanovení N-látek v obilovinách a vypracování rešerše,
- stanovení obsahu vlhkosti ve vzorcích plastu – ověření stanovení obsahu vody

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

dle Karl Fischerovy metody a zhodnocení navrženého zařízení (porovnání přístrojů coulometr a volumetr).

#### IV. Referenční materiály

IV/1/12	<u>Rozvoj metrologie plynných směsí</u>	11/12	0	900					ČMI	bod 2 odst. 12, body 6.3.4 a 6.5
<p>V rámci jednotlivých poukolů bude řešeno:</p> <p>Gravimetrická příprava plynných směsí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vypracování postupu gravimetrické přípravy RM s obsahem vyšších uhlovodíků (z čistých látek nebo za použití předsměsí,</li> <li>- vypracování metodického postupu pro přípravu syntetického zemního plynu,</li> <li>- porovnání připraveného syntetického zemního plynu s RM v majetku ČMI.</li> </ul> <p>Analýza plynných směsí</p> <p>Vypracování metodického postupu pro analýzu sirných sloučenin na novém GC s SC-detektorem</p> <p>Porovnání analýzy sirných složek na GC - FPD a GC – SCD s ohledem na stabilitu výstupního signálu</p> <p>Sledování stability chemického složení u tlakových lahví s obsahem sirných složek</p> <p>Oblast analýzy ethanolu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– GC HP 5890 II / FID experimentální měření referenčních materiálů,</li> <li>– THC analyzer Ratfisch RS 53-T exp. měření referenčních materiálů,</li> <li>– Gravimetrická příprava PRM požadovaných plynných směsí pro oblast využití v oboru analyzátorů alkoholu v dechu (AAD).</li> </ul> <p>Oblast analýzy nepovolených látek (drog):</p> <p>Monitoring instrumentace pro analytické stanovení drog v lidském organismu ze vzorků slin</p> <p>Možnosti využití analýzy slin v návaznosti na detekční systémy pro analýzu vzorků slin, na zjištění přítomnosti drog, používané Policií ČR.</p>										
Úkol bude financován z prostředků ČMI (750 tis. Kč).										

#### V. Metrologický dozor

V/1/12	<u>Metrologický dozor</u>	11/12	1800	2000					ČMI	6.3.6
<p>Součástí úkolu bude zabezpečení výkonu státního metrologického dozoru, u autorizovaných a registrovaných subjektů a ostatních uživatelů stanovených měřidel, nad dodržováním povinností stanovených jim zákonem o metrologii.</p> <p>Dále dozor nad dodržováním podmínek autorizace AMS, úředních měřičů a podmínek u registrovaných subjektů.</p> <p>Řešení případů nedodržení zákona o metrologii, postoupených ČMI jinými kontrolními orgány – ČOI, GŘC, ŽÚ, ČZPI a stížností občanů.</p>										

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

## VI. Mezinárodní spolupráce

VI/1/12	<u>Zabezpečení mezinárodní metrologické spolupráce v rámci BIPM, OIML, EURAMET A WELMEC</u>	11/12	1900	2000				ČMI	6.6.2.1	
---------	---	-------	------	------	--	--	--	-----	---------	--

Úkol bude zahrnovat:

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

## VII. Transfer znalostí

VII/1/12	<u>Zpracování nových kalibračních postupů</u>	10/12	170					ČMS		
----------	---	-------	-----	--	--	--	--	-----	--	--

Výsledkem řešení úkolu budou kalibrační postupy pro následující druhy měřidel, které umožní zkvalitnění práce kalibračních laboratoří podnikové sféry:

- 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	<u>Revize vydaných kalibračních postupů</u>	10/12	140					ČMS		
----------	---	-------	-----	--	--	--	--	-----	--	--

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

Jedná se o postupy pro následující skupiny měřidel:

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



Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

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

11/12

200

ČIA

Hlavními tématy řešení úkolu budou:

- stanovení oblastí, ve kterých je nutná minimální míra sjednocení postupů při posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří pro oblast geometrických veličin,
- přehledná sumarizace aplikované a dostupné normativně-technické dokumentace, národní i mezinárodní,
- definování činností, které lze akceptovat v rámci kalibračních laboratoří resp. v kalibračních metodikách (*měření v oboru geometrických veličin, vydefinování prioritních oblastí v daném oboru*)
- stanovit jednoznačné podmínky, které musí AKL v daném oboru splňovat,
- stanovit jednoznačný přístup k validaci zařízení v oboru geometrických veličin (*ve vybraných oblastech, vzhledem k rozsahu oblasti geometrických veličin je nutné úkol zaměřit na minimální požadavky v oblasti délka a rovinný úhel*)  
Výše uvedené oblasti analyzovat a doporučit zde použití minimální unifikace a vazby na sumarizovanou dokumentaci a na dosavadní zkušenosti v akreditačním procesu v tomto smyslu potom doporučit akreditovaným laboratořím (v rámci svých kalibračních postupů) a odborným posuzovatelům těchto laboratoří (při provádění dozorů), aby se závěrům tohoto řešení co nejvíce přiblížili.

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

11/12

200

ČIA

Hlavními tématy řešení úkolu budou:

- stanovení oblastí, ve kterých je nutná minimální míra unifikace postupů při posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří elektrických veličin,
- přehledně sumarizovat aplikovanou a dostupnou normativně-technickou dokumentaci, národní i mezinárodní,
- definovat činnosti, které lze akceptovat v rámci kalibračních laboratoří resp. v kalibračních metodikách a podmínky, které musí laboratoř splňovat
- stanovit jednoznačné podmínky, které musí splnit AKL v daném oboru,
- stanovit jednoznačný přístup k validaci zařízení v oboru elektrických veličin (*v navazujících oblastech ve vztahu k úkolu řešenému v roce 2011; konkrétně se jedná o oblast vf a transformátorů*)
- stanovit jednoznačný přístup k simulacím výstupních signálů elektrických veličin.

Výše uvedené oblasti budou analyzovány s doporučením použití minimální unifikace a vazby na sumarizovanou dokumentaci a na dosavadní zkušenosti v akreditačním procesu a v tomto smyslu potom doporučit akreditovaným laboratořím (v rámci svých kalibračních postupů) a odborným posuzovatelům těchto laboratoří (při provádění dozorů), aby se závěrům tohoto řešení co nejvíce přiblížili.

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

VII/6/12 Stanovení pravidel pro ověřování a přemísťování vah citlivých na změny hodnoty gravitačního zrychlení 11/12 200 ČMI bod 6.1.1

1) Rešerše informací ze států sdružených ve WELMEC

Shromáždění aktuálních informací z členských států WELMEC sdružených v pracovní skupině WG2 pro váhy s neautomatickou činností, týkajících se pravidel pro váhy citlivých na změny hodnoty gravitačního zrychlení a gravitačních zón.

2) Stanovení pravidel pro ověřování a přemísťování vah v závislosti na počtu ověřovacích dílků

Určení mezních hodnot počtu ověřovacích dílků vah ve vztahu k dodržení mpe při ověření v závislosti na hodnotě změny gravitačního zrychlení při jejich přemístění. Prověření výpočtů experimentem.

3) Stanovení gravitačních zón v rámci ČR

Stanovení tzv. gravitačních zón pro ČR v závislosti na třídě přesnosti vah a počtu ověřovacích dílků.

Pro tyto účely bude zpracován výpočet v tabulkovém procesoru Excel.

4) Stanovení pravidel pro využití konceptu tvorby gravitačních zón podle WELMEC

Stanovení pravidel pro využití konceptu uvedeného v dokumentu WELMEC č. 2

jako alternativy k případným pevně stanoveným gravitačním zónám.

5) Vypracování návrhu předpisu řešícího problém přemísťování a označování vah citlivých na změny hodnoty gravitačního zrychlení

Zpracování pravidel pro přemísťování vah s neautomatickou činností a jejich označování.

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

### VIII. Ostatní

VIII/1/12	<u>Metody měření fázového šumu generátorů pro testování AČ převodníků s vysokým rozlišením</u> Úkol bezprostředně navazuje na úkoly, řešené na katedře měření FEL ČVUT v letech 2004 až 2011 v rámci PRM. V jejich rámci byl navržen, realizován a ověřen systém pro měření dynamických parametrů rychlých AČ modulů v kmitočtovém rozsahu vstupních testovacích signálů od 0,4 do 40 MHz. Nově navržený úkol bude zaměřen na další rozšíření tohoto systému, z zlepšení jeho metrologických parametrů a rozvoj metod pro měření extrémně nízkého fázového šumu generátorů používaných pro testování AČ převodníků s vysokým rozlišením. Výsledkem řešení úkolu bude: - Návrh metod a postupů pro měření extrémně nízkých hodnot fázového šumu (lepší než -160 dBc/Hz) - Návrh a realizace vybraných obvodových a přístrojových prvků systému - Rozšíření stávajícího programového vybavení.	11/12	200						FEL ČVUT	
VIII/2/12	<u>Zjištění vlivu montáže průtokoměrů při měření tepelné energie</u> Výsledkem řešení úkolu bude: - 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 teplonosné látky v provozních podmínkách průtokoměrů měřidel tepla.	11/12	320						Václav Edr, Benešov	
VIII/4/12	<u>Zabezpečení činnosti Metrologické a zkušební laboratoře VŠCHT</u> Metrologická a zkušební laboratoř VŠCHT Praha je přidruženou laboratoří ČMI v rámci EURAMET. Musí dodržovat a posuzovat vlastní systém jakosti, pečovat o zlepšování kvality v laboratoři a udržovat či znovu vytvářet CMC. Podle nové definice kalibrace ve VIM 3 je nutnost vypracovat nové experimentální postupy pro kalibrace v chemické laboratoři, včetně metody Monte Carlo. Výstupem projektu bude: a) Případová studie pro určení CMC polyaromatických uhlovodíků v potravinách b) Soubor excelovských programů pro kalibraci, včetně metody MC	11/12	150						VŠCHT body 5.1, 5.2, 6.6.1 a Příl. 1 1.	

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				
VIII/6/12	<u>Zvýšení přesnosti měření stejnosměrných vysokých napětí</u> Úkol navazuje na řešení provedené v roce 2011, kdy byl zpracován přehled o měřicích schopnostech tuzemských i evropských laboratoří v oblasti přesných měření stejnosměrných vysokých napětí a kdy byl vyroben funkční vzorek děliče do 10 kV, včetně zjištění jeho parametrů. Řešení navrhovaného úkolu spočívá v návrhu děliče pro přesná měření stejnosměrných napětí do 20 kV, jeho výrobě a vývoji metody jeho kalibrace, která umožní dosažení přesnosti odpovídající úrovni evropských laboratoří a nejistot měření, které zkvalitní současné hodnoty CMC naší republiky.	11/12	250						FEL ČVUT		
VIII/9/12	<u>Senzor pro měření malých sil a mikrointendanci s přímou návazností</u> Výsledkem řešení úkolu bude modul mikroindentoru s přímou návazností na státní etalony prostřednictvím interferometrie a měření elektrických veličin. Zařízení bude možné využít pro velmi přesnou kalibraci komerčních mikro a nanoindentorů, včetně zařízení, kterým disponuje ČMI, a pro vývoj metod měření mechanických vlastností tenkých vrstev a kompozitních materiálů.	11/12	1400						ČMI	body 6.2,6.5, Příl. 1 bod 1.a.vii	
VIII/11/12	<u>Skenování obecných ploch na stacionárních i mobilních měřicích strojích</u> Hlavním cílem úkolu bude zavedení nového způsobu měření skenováním pomocí mobilního měřicího stroje Faro. Zvládnutí metody měření, osvojení si práce s měřicím a vyhodnocovacím software. Cílová nejistota měření dotekem $\pm 0,019$ mm , cílová nejistota skenováním $\pm 0,054$ mm.	11/12	0						ČMI	bod 6.5, Příl. 1 bod 13 Úkol bude financován z prostředků ČMI (neinv. náklady 2300 tis. Kč).	
VIII/14/12	<u>Rozvoj metod a zařízení na interferometrickou etalonáž</u> Součástí řešení úkolu bude výzkum závislosti korekce fáze měrek na různých základních deskách - porovnání závislosti měření korekce fáze stejných měrek na různých ocelových základních deskách ze stejného materiálu, ale různé kvality povrchu a na stejných základních deskách před lapováním a po přelapování. Roční kontrola a seřízení interferometru NPL TESA, přelapování 2 základních rovinných desek pro umisťování kalibrovaných koncových měrek v Kolb & Baumann. Kontrola rovinnosti lapovaných desek.	11/12	0	350					ČMI	6.2 Úkol bude financován z prostředků ČMI (neinv. náklady 300 tis. Kč).	

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

VIII/15/12 Mezilaboratorní porovnání měřidel rychlosti proudění kapalin 11/12 200 ČMI 6.2, 6.3

V ČR existují dvě laboratoře, které kalibrují vodoměrné vrtule (VUT Brno a VUV TGM Praha). Tyto laboratoře se vzájemně porovnávaly prostřednictvím MPZ (Mezilaboratorního porovnávání zkoušek) – naposledy v roce 2008. Výsledky těchto porovnání však nebyly zcela prokazatelné a vzhledem k tomu, že tyto laboratoře používají odlišné metodiky (jedna využívá statické vodoměrné vrtule, druhá metoda pracuje s vrtulí v pohybu), nebylo možné posoudit, které měření je to správné. Ani odborné posudky, které byly předmětem posledního porovnání, nebyly schopny dát na tuto otázku jednoznačnou odpověď. Jedinou možností je tedy vstup další strany, která by prostřednictvím nezávislého měření tento problém pomohla vyřešit. Výsledky všech provedených měření budou pracovištěm ČMI porovnány a vyhodnoceny. Předmětem měření by byly dvě vrtule, jejichž kalibrace by byla provedena v METASu před a po provedení kalibrace v obou českých laboratořích. Měření se budou provádět při rychlostech proudění od 0,06 do 2,5 m/s.

VIII/16/12 Můstek s indukčně vázanými poměrovými rameny pro kalibraci odporových bočniců v kmitočtovém pásmu do 10 kHz 11/12 250 ČVUT, Fakulta elektrotechnická

Navrhovaný úkol je součástí projektu naplánovaného na roky 2011 a 2012 a zaměřeného na realizaci systému pro kalibraci odporových bočniců v kmitočtovém pásmu do 10 kHz. Bude aplikována primární metoda kalibrace, spočívající v navazování bočniců na odporové etalony s vypočítatelnými kmitočtovými závislostmi. Řešitelé budou vycházet z výsledků získaných v roce 2011 při řešení úkolu PRM VIII/16/11 a konkrétně se zaměří na:

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

**Celkem úkoly PRM 2012 38522**

**Z toho Český metrologický institut 33400**

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

### IX. Úkoly zařazené jako rezervní

VIII/3/12	<u>Kvalitativní zkoušky nových syntetických drog</u> Aplikace moderních spektrometrických metod k prokazování přítomnosti nových syntetických látek, které lze zneužít jako omamné či psychotropní, které však zatím nejsou podchyceny platnou legislativou ČR, s výstupy použitelnými pro praxi forezních a toxikologických laboratoří, zejména pro Generální ředitelství cel a Policii České republiky.	11/12	800						Axys Varilab, Vrané nad Vltavou	
IX/1/12	<u>Posouzení vlivu nestandardních přítokových proudových poměrů na Q/h charakteristiku ostrohranných přelivů</u> V rámci řešení úkolu bude provedeno: Zpracování rešerše nejpoužívanějších Q/h charakteristik ostrohranných přelivů s výřezem ve tvaru obdélníka a trojúhelníka pro stanovení průtoku. Experimentální výzkum zaměřený na simulaci nestandardních přítokových proudových poměrů před pevně instalovanými přelivy pro stanovení vlivu na Q/h charakteristiku. Porovnání v normě ČSN ISO 1438 – 1 uvedených vztahů Q/h charakteristik přelivů s výsledky experimentů.	11/12	375						LVV, ÚVS, FS, VUT v Brně	(č. VIII/12/12)
IX/2/12	<u>Nejistoty měření pevných matic</u> Pomocí cíleného mezilaboratorního experimentu se bude úkol zabývat stanovením reálně dosahovaných nejistot měření a odhadem cílových nejistot u ukazatelů vzorků sedimentů včetně vzorkování. Bude se jednat o ukazatele: arzen, kadmium, chrom, měď, rtuť, nikl, olovo, zinek, vanad, kobalt, baryum, beryllium, absorbovatelné organicky vázané halogeny (AOX), polychlorované bifenylly (PCB), uhlovodíky C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub> , polyaromatické uhlovodíky (PAU), BTEX (suma benzenu, toluenu, ethylbenzenu a xylenů), 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 bude vycházet z výsledků již realizovaných programů zkoušení způsobilosti a plánovaného vzorkování sedimentů (Úkol navazuje na realizovaný úkol PRM č. VIII/7/11). Výsledky úkolu je možno 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	11/12	240						Cslab, Praha	(č. VIII/7/12)

Číslo úkolu	Název úkolu Stručná charakteristika řešení v jednotlivých letech	Datum ukončení 2012	Navrhované náklady v tis. Kč					Navrhované náklady celkem (tis. Kč)	Navrhovaný řešitel	Body koncepce UV ČR ze dne 7.12.2011 č. 901	Poznámka
			rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016				

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.

Nejistoty se pro některé typy vzorků začínají v zemích EU průběžně sledovat (potraviny, voda).

Využitím zkušeností a zázemí bude možné zpracovat reálná data a výsledky využít pro další legislativní návrhy nejen v rámci ČR.

IX/3/12	<u>Sjednocování kritérií a požadavků při posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří</u>	11/12	200					ČKS	
---------	--	-------	-----	--	--	--	--	-----	--

Úkol je zaměřen na sjednocování kritérií a požadavků dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025 se zaměřením na kapitulu 5 a oblast elektrických veličin, teplotu a tlak.

IX/4/12	<u>Aplikace vah s neautomatickou činností v procesu metrologické kontroly hotově baleného zboží</u>	11/12	200					ČKS	
---------	---	-------	-----	--	--	--	--	-----	--

Stanovení metrologických parametrů vah pro účely kontroly správnosti obsahu HBZ

souvisí se správným určením tzv. „globální nejistoty“ vah, jejíž hodnota musí být kompatibilní s maximálně dovolenou zápornou tolerancí daného obsahu HBZ.

Cílem úkolu je stanovit správný postup určení této „globální nejistoty“ u vah s neautomatickou činností a určení celkové nejistoty měření na vahách s neautomatickou činností při kontrole obsahu HBZ.

Při určování celkové nejistoty měření budou brány v potaz měření pro určení průměrné a individuální hodnoty táry (obalu HBZ) a měření pro určení hustoty.

**Celkem rezervní úkoly 1815**