

Rozvoj technické základny NMS podle jednotlivých oborů metrologie

1. Metrologie délky a rovinného úhlu

Obor metrologie délky využívá a rozvíjí poznatky a metody optiky, kvantové fyziky, teorie relativity, laserové fyziky, elektroniky, fyziky pevných látek, navigace a samozřejmě mechaniky. Rozsah měřených rozměrů se pohybuje od atomových mřížek (2×10^{-10} m) přes nano- a mikro-technologické, běžné strojírenské a obecně technologické objekty, k měření velkých těles, staveb, geodézii a kartografii až ke kosmickým rozměrům, satelitní navigaci nebo projektům geologického průzkumu nerostných surovin pomocí sledování tvaru gravitační ekvipotenciální plochy flotilou družic, jejichž vzdálenost je přesně měřena. Měření délkových rozměrů je jedno z nejběžnějších a téměř nelze nalézt obor, kde by ho nebylo zapotřebí. Proto je jeho rozvoj podle zamýšlené koncepce důležitý v širokém spektru odvětví.

Koncepce rozvoje metrologie délky a rovinného úhlu je rozdělena na části:

- a. Metrologie délky
 - b. Metrologie velké délky
 - c. Metrologie rovinného úhlu
- a. V oboru metrologie délky je cílem:
- i. Zefektivnění provozu státního etalonu délky s využitím technologie vláknového fs hřebene.
Termín: 12/2016
 - ii. Zpřesnění absolutní metrologie délky a vzdálenosti zavedením technologie využívající pulsního laseru v kombinaci se spektroskopii.
Termín: 12/2014
 - iii. Zajištění návaznosti a transfer technologií v oblasti primárních etalonů délky do technické praxe včetně technologie stabilizovaných laserů a přesných optických laserů a interferometrů (věda, výzkum, životní prostředí, veřejná správa).
Termín: 12/2012
 - iv. Vývoj optického etalonu kmitočtu pro primární etalonáž délky a času.
Termín: 12/2019
 - v. Zavedení primární etalonáže délky pro oblast nanotechnologie a metrologické zajištění pro oblast průmyslových aplikací.
Termín: 12/2013
 - vi. Metrologické zajištění analýzy nanočástic.
Termín: 12/2013

- vii. Zavedení metrologické návaznosti měření obecných ploch pomocí scanovacích laserových sond.
Termín: 12/2012
 - viii. Zpřesnění primární etalonáže měření tvaru zavedením nových laserových a dotykových technologií.
Termín: 10/2011
 - ix. Zajištění metrologické návaznosti v oblasti měření strojírenských součástí rentgenovým zářením, tomoskopie.
Termín: 6/2014
 - x. Rozšíření státního etalonu drsnosti o oblast měření drsnosti povrchu bezdotykovou metodou.
Termín: 12/2014
 - xi. Zpřesnění metrologické návaznosti v oblasti velké délky, zejména pro aplikace ve stavebnictví a oblast legální metrologie.
Termín: 12/2012
 - xii. Zpřesnění metrologické návaznosti pro oblast strojírenství (kruhovitost).
Termín: 12/2014
- b. V oboru metrologie velké délky je cílem:
- i. Zvýšení přesnosti měření na geodetické základně doplněním absolutního trackeru do kompletu státního etalonu velkých délek.
Termín: 12/2012
- c. V oboru metrologie rovinného úhlu je cílem:
- i. Zpřesnění státního etalonu rovinného úhlu pomocí autocolimátoru.
Termín: 12/2014

2. Metrologie hmotnosti a k ní vztažených veličin

Vážení, respektive měření hmotnosti je druhým z nejběžnějších měření. Lze je nalézt ve vědě, výzkumu, výrobě, obchodu, službách (kde jde především o přepravu nákladů, dopravu zásilek) a dále v oblasti ochrany životního prostředí a v zemědělství. Měření hmotnosti (vážení) je také základem pro mnoho nepřímých metod měření, například pro chemické analýzy, vědecký výzkum, biologii, zdravotnictví. Značnou část rozsahu aplikací pokrývá průmyslová vážicí technika, která v ČR v poměrně krátké době prodělala skutečně radikální změny. V tomto oboru jsou následující cíle:

- i. Zpřesnění primární etalonáže pevných látek pomocí etalonu na principu křemíkového artefaktu.
Termín: 12/2014
- ii. Zavedení měření hustoty vzduchu a různých plynů pomocí speciálních závaží.
Termín: 12/2014
- iii. Posílení technických kapacit v oblasti posuzování shody podle MID a NAWID v oblasti klimatických zkoušek.
Termín: 12/2012

3. Metrologie síly a momentu síly

Potřeba služeb v tomto oboru odpovídá současné situaci průmyslu v ČR. Obecně stále spíše ubývá těžkého strojírenství a hutnictví, tudíž také velkých siloměrů a měřidel momentu síly. Ve zkušebnictví je situace podobná, navíc stupňována tím, že zkušební zařízení pro zkoušení materiálu přestala být stanovenými měřidly. Ve stavebnictví jsou požadavky stabilní. Naopak vzrůst požadavků na kalibraci je zaznamenán u měřidel, používaných pro montážní práce na výrobních linkách apod.

Koncepce rozvoje metrologie síly a momentu síly je rozdělena na dvě základní části:

- a. Metrologie síly
 - b. Metrologie momentu síly
- a. V oboru metrologie síly je cílem:
 - i. Dokončení rekonstrukce státního etalonu síly ESZ 1 MN.
Termín: 12/2012
 - ii. Dokončení etalonu síly ESZ 500 N a jeho vyhlášení státním etalonem síly.
Termín: 12/2014
 - iii. Navržení a zkonstruování etalonu síly v rozsahu 0,2 N až 10 N. Etalon bude využíván pro primární etalonáž velmi malých sil.
Termín: 12/2015
 - b. V oboru metrologie momentu síly je cílem:
 - i. Dobudování a vyhlášení etalonu EZMS 100 N·m státním etalonem momentu síly.
Termín: 4/2012
 - ii. Navržení a zkonstruování etalonu momentu síly 0,2 N·m až 10 N·m. Etalon bude využit pro přesnou etalonáž velmi malých momentů síly.
Termín: 12/2015
 - iii. Zajištění metrologické návaznosti měření dynamických momentů minimálně na úrovni sekundární etalonáže.
Termín: 12/2014

4. Metrologie tlaku a vakua

Obor je významný pro celou řadu průmyslových aplikací, zdravotnictví, ochranu životního prostředí. Zejména obor vakua je klíčový pro zajištění provozu pokročilých technologií. Projevuje se zde znatelný trend růstu požadavků na metrologické zajištění v čím dál vyšším vakuu. V oblasti metrologie tlaku a vakua je záměrem zlepšovat nejistoty státních etalonů, rozšířit technické parametry primární etalonáže, zvýšit automatizaci měření a výpočtů a reagovat na nové požadavky klíčových oborů např. plynárenství.

V oboru metrologie tlaku a vakua je cílem:

- i. Metrologické zajištění primární etalonáže vakua v oboru UHV v rozsahu minimálně do $1 \cdot 10^{-9}$ Pa (optimálně do $1 \cdot 10^{-10}$ Pa) na úrovni státního etalonu.
Termín: 12/2015
- ii. Metrologické zajištění primární etalonáže vakuových He netěsností včetně konstrukce a charakterizace státního etalonu.
Termín: 12/2015
- iii. Vybudování primárního etalonu vakua na principu dynamické expanze v přechodovém režimu pro rozsah minimálně od 10^0 Pa do 10^{-2} Pa (optimálně od 10^1 Pa do 10^{-3} Pa).
Termín: 6/2013
- iv. Metrologické zabezpečení požadavků „inteligentních plynárenských sítí“.
Termín: 6/2015
- v. Metrologické zajištění primární etalonáže atmosférických netěsností v rozsahu od 1 do 50 g/rok.
Termín: 12/2012
- vi. Zpřesnění státního etalonu přetlaku v olejovém médiu do 500 MPa.
Termín: 6/2014
- vii. Zpřesnění primární etalonáže vibračních převodníků hustoty plynů.
Termín: 6/2013

5. Metrologie průtoku a objemu

Koncepce rozvoje metrologie průtoku a objemu je rozdělena na části:

- a. Metrologii průtoku plynu
 - b. Metrologii průtoku a objemu kapalin
- a. Metrologie průtoku plynu

Do tohoto oboru spadá měření protečeného objemového nebo hmotnostního množství plynu, průtoku plynu a také anemometrie, což je měření rychlosti proudění. Vzhledem k tomu, že v ČR není obor anemometrie primárně zajištěn, je záměrem tento obor zavést v ČMI, což vyžaduje vybudování laboratoře s aerodynamickým tunelem a etalonem.

Doplnění stávajícího zkušebního zařízení v ČMI o teplotě-vlhkostní komoru umožní zavedení zkoušek membránových plynoměrů s teplotní kompenzací, které se již v ČR používají. Zároveň dané zkušební zařízení umožní provádění schvalování různých typů membránových plynoměrů, pro což je nutné vybudovat testovací zařízení pro dlouhodobé zkoušky membránových plynoměrů zemním plynem.

V tomto oboru se předpokládá provedení sledovacích prací v oblasti vysokotlakých kalibrací zemním plynem, jejichž cílem je schopnost poskytnutí odborné služby a know-how při vybudování zkušebního zařízení pro vysokotlaké zkoušky plynoměrů a průtokoměrů zemním plynem, používaných při měřeních v tranzitních a distribučních sítích zemního plynu.

K tomu jsou stanoveny cíle:

- i. Realizace státního etalonu složeného z anemometrického tunelu a etalonu na principu Laser Doppler Anemometry (LDA).
Termín: 6/2013
- ii. Rozšíření rozsahu a zpřesnění státního etalonu malého hmotnostního průtoku plynu směrem k malým průtokům.
Termín: 12/2014
- iii. Příprava koncepce zajištění vysokotlakých zkoušek plynůměrů v ČR.
Termín: 9/2016
- iv. Zajištění zkoušek membránových plynůměrů podle postupu B nařízení vlády č. 464/2005 Sb. v ČR, včetně zkoušek daných plynůměrů v teplotní komoře a zkoušek jejich dlouhodobé stability zemním plynem.
Termín: 12/2013

b. Metrologie průtoku a objemu kapalin

Do tohoto významného oboru spadá měření průtoku a objemu kapalin a zkapalněných plynů (zejména voda, kapalné potraviny, ropa, ropné produkty a další). Návazná měření v ČR se významně týkají regulované sféry.

V oblasti průtoku a objemu kapalin je plánováno:

- i. Rozšíření primárního etalonu průtoku a protečeného množství vody v oblasti malých průtoků.
Termín: 12/2012
- ii. Zpřesnění primární etalonáže průtoku a protečeného množství vody pomocí technologie chlazení media.
Termín: 12/2013

6. Metrologie akustiky a kinematiky

Rozvoj metrologie akustických veličin bude zaměřen do oblastí, kde jsou reálné potřeby a požadavky zákazníků, zejména z řad průmyslu, dopravy nebo zdravotnictví. Bude zohledněn trend způsobů měření metrologických veličin víceúčelovými systémy. Koncepce rozvoje akustiky a kinematiky je rozdělena na dvě základní části:

- a. Metrologie akustiky
- b. Metrologie kinematiky

a. V oboru metrologie akustiky je plánováno:

- i. Vybudování laboratoře pro měření citlivosti pracovních mikrofonů ve volném poli s využitím impulsní metody a pro měření směrových charakteristik mikrofonů, případně další akustická měření.
Termín: 09/2012

- ii. Rozšíření recipročního kalibračního systému pro možnost měření ve volném poli.
Termín: 12/2013
 - iii. Rozšíření metrologického zajištění akustických kalibrátorů pomocí systému B&K Pulse .
Termín: 12/2014
 - iv. Metrologické zajištění kalibrátorů akustické intenzity.
Termín: 12/2014
- b. V oboru metrologie kinematiky je plánováno:
- i. Dobudování primární etalonáže přímočarých vibrací harmonického průběhu s ohledem na kmitočty vyšší než 10 kHz.
Termín: 12/2013
 - ii. Zavedení etalonáže dynamické síly řádu desítek N v kmitočtovém pásmu od 20 Hz do 10 kHz pro kalibrace snímačů dynamických sil používaných např. v umělých mastoidech a zkušebních kladivech.
Termín: 12/2012

7. Metrologie elektrických veličin, času a kmitočtu

Metrologie elektrických veličin má uplatnění ve všech oblastech hospodářství a vědy vzhledem k tomu, že většina procesů včetně měření neelektrických veličin je zprostředkována právě elektrickým signálem. Mimořádný ekonomický význam má přesné měření ve výrobě, v distribuci a spotřebě elektrické energie, v komunikacích, v dopravě, ale i ve vědě. Neopomenutelné jsou ale i aplikace v „neekonomických“ oblastech, například ve zdravotnictví.

Rozvoj metrologie elektrických veličin je zaměřen především na dobudování a modernizaci souboru etalonů a rozšíření měřících schopností. Koncepce rozvoje měření elektrických veličin, času a frekvence je rozdělena na části:

- a. Metrologie stejnosměrného napětí
- b. Metrologie nf střídavého napětí
- c. Metrologie stejnosměrných proudů
- d. Metrologie střídavých proudů
- e. Metrologie elektrického odporu
- f. Metrologie elektrické impedance
- g. Metrologie elektrických signálů
- h. Metrologie elektrického výkonu a práce
- i. Metrologie času a kmitočtu

- a. V oboru metrologie stejnosměrného napětí je cílem:
- i. Zpřesnění státního etalonu stejnosměrného napětí pomocí technologie kvantového Josephsonova jevu.
Termín: 1/2012
 - ii. Rozšíření státního etalonu stejnosměrného napětí pro automatizovaná měření zenerových referencí kvantovým etalonem.
Termín: 12/2012
- b. V oboru metrologie nf střídavého napětí je cílem:
- i. Rozšíření metrologického zajištění AC/DC difference až do kmitočtu 100 MHz.
Termín: 12/2013
 - ii. Zpřesnění etalonáže malých střídavých napětí nahrazením SJTC mikropotenciometrů PMJTC mikropotenciometry.
Termín: 12/2013
 - iii. Navržení a realizace vypočitatelného etalonu na základě modelování SJTC se známými parametry R, L, C.
Termín: 12/2015
 - iv. Zpracování studie proveditelnosti vybudování státního kvantového etalonu střídavého napětí.
Termín: 12/2016
- c. V oboru metrologie stejnosměrných proudů je cílem:
- i. Rozšíření měřících schopností pro měření velmi malých proudů (1 fA až 1 μ A).
Termín: 12/2013
- d. V oboru metrologie střídavých proudů je cílem:
- i. Rozšíření schopností měření do 100 A a 100 kHz.
Termín: 12/2014
- e. V oboru metrologie elektrického odporu je cílem:
- i. Zpřesnění státního etalonu elektrického odporu na bázi KHJ pomocí CCC (kryogenního proudového komparátoru)
Termín: 12/2012
 - ii. Zpřesnění a rozšíření primárního etalonu elektrického odporu pomocí technologie grafenového elementu KHJ při vyšších teplotách.
Termín: 12/2015
- f. V oboru metrologie elektrické impedance je cílem:
- i. Výzkum využití střídavého KHJ pro metrologii impedancí, charakterizace vlastností vzorků KHJ pro střídavá měření.
Termín: 12/2014
 - ii. Zpřesnění primární etalonáže impedance a elektrické kapacity s využitím střídavého KHJ.
Termín: 12/2016

- iii. Konstrukce a optimalizace nových širokopásmových vf etalonů R a C (pro kmitočty do 100 MHz).
Termín: 12/2015
- g. V oboru metrologie elektrických signálů je cílem:
 - i. Zavedení nových metod měření THD (nelineárního zkreslení) s využitím digitálních technik a rychlého vzorkování signálu.
Termín: 12/2013
 - ii. Zpřesnění měření fázového úhlu dvou signálů pomocí rychlého vzorkování signálů a digitálním zpracováním takto získaných dat.
Termín: 12/2014
- h. V oboru metrologie elektrického výkonu a práce je cílem:
 - i. Zajištění etalonáže analyzátorů kvality elektrické energie dle požadavků současných technických norem pro kvalitu elektrické energie.
Termín: 12/2013
 - ii. Rozšíření frekvenčního rozsahu měření elektrického výkonu až do 1 MHz.
Termín: 12/2015
- i. V oboru metrologie času a kmitočtu je cílem:
 - i. Inovace technického vybavení laboratoře pro časový transfer prostřednictvím družicových systémů a provádění časového transferu pomocí všech dostupných družicových systémů.
 - Využití nových signálů GPS L2C a L5 a zavedení časového transferu ve 3 kmitočtových kanálech.
Termín: 12/2012
 - Využití signálů GLONASS.
Termín: 12/2013
 - Využití signálů Galileo.
Termín: 12/2014
 - ii. Rozšíření realizace časového transferu prostřednictvím optických linek v ČR i do zahraničí. Předpokládané navázání laboratoří: VÚGTK Pecný, ÚPT AV ČR Brno, BEV Vídeň a ČMI Praha.
Termín: 12/2015

Plánované rozšíření služeb, souvisejících s distribucí přesného času v síti internet, má zajistit splnění všech požadavků bankovního sektoru a dalších uživatelů (časová razítka, bezpečnost, certifikace).

8. Metrologie magnetických veličin

Metrologie magnetických veličin má uplatnění v průmyslových aplikacích magnetických čidel, které vyžadují odpovídající metrologické prostředky k zajištění návaznosti a validaci parametrů snímačů. Mezi sledované parametry patří citlivost, teplotní závislost, šum při velmi nízkých kmitočtech, offset, linearita.

V oblasti magnetických veličin jsou hlavní cíle zaměřeny na:

- i. Rozšíření etalonáže střídavé magnetické indukce pro kmitočty do 50 kHz pro kalibrace střídavých analyzátorů pole s 3-osou sondou.
Termín: 12/2013
- ii. Zajištění metrologické návaznosti teslametrů s Hallovými sondami pro měření střídavé magnetické indukce do 1 T.
Termín: 12/2016

9. Metrologie teploty a vlhkosti

Obor zajišťuje metrologické služby v oblasti kontaktního i bezkontaktního měření teploty, kalibrace teploměrů, kalibrace celých měřicích řetězců, obdobně pak v i v oboru vlhkosti. S oborem teploty bezprostředně souvisí metrologie tepla (energie). Oblast měření teploty a vlhkosti je poměrně široce rozšířená. Koncepce rozvoje měření teploty a vlhkosti je rozdělena do základních kategorií:

- a. Kontaktní termometrie
 - b. Bezkontaktní termometrie
 - c. Měření vlhkosti pevných látek a plynů
- a. V oboru kontaktní termometrie je cílem:
- i. Zajištění primární metrologie velmi nízkých teplot včetně rozšíření státního etalonu teploty o trojný bod argonu (-189 °C).
Termín: 12/2014
 - ii. Vybudování laboratoře pro měření termoelektrických článků do teploty 1800 °C včetně zajištění návaznosti pro eutaktické body.
Termín: 12/2012
- b. V oboru bezkontaktní termometrie je cílem:
- i. Vybudování primárního etalonu bezkontaktní termometrie na principu pyrometru založeného na kombinované technologii pevných bodů a dvojice pyrometrů v rozsahu (-80 až 100) °C, resp. (500 až 1500) °C.
Termín: 12/2013
 - ii. Metrologické zajištění termografických měření povrchové teploty budov a objektů pro účely prokazování jejich energetické náročnosti.
Termín: 12/2013
 - iii. Zajištění metrologické návaznosti pro bezkontaktní měření teploty v lékařství a při bezpečnostních kontrolách (teploměry ušní a čelní).
Termín: 12/2014
 - iv. Vybudování etalonu pro měření emisivity povrchu materiálů v teplotách do 1700 °C při vlnových délkách od 1 μm.
Termín: 12/2013

- c. V oboru měření vlhkosti pevných látek a plynů je cílem:
- i. Vybudování primárního etalonu vlhkosti vzduchu za atmosférického tlaku v rozsahu (5 až 95) % RH.
Termín: 12/2012
 - ii. Vybudování státního etalonu vlhkosti plynného média do tlaku 10 MPa v rozsahu teploty rosného bodu (-30 až +50) °C.
Termín: 12/2013

10. Metrologie ionizujícího záření

Předmětný obor metrologie má poměrně rozsáhlé využití např. v jaderné energetice, zdravotnictví, ale i v průmyslu či životním prostředí. Navržené cíle sledují naplnění nezbytných požadavků na laboratoře ČMI vyvolané potřebami praxe. V oboru ionizujícího záření jsou hlavní cíle zaměřeny na:

- i. Zajištění metrologie dozimetrických veličin v diagnostické radiologii se zaměřením na měřidla typu KAP-metr a DAP-metr.
Termín: 12/2013
- ii. Zajištění standardizace mamografických kvalit záření X.
Termín: 12/2014
- iii. Rozšíření měřicí schopnosti a snížení nejistoty standardizace veličiny aktivity v oblasti záhytových radionuklidů pomocí technologie nového tlakového proporcionálního počítače v sestavě 4π X- γ koincidence.
Termín: 6/2012
- iv. Rekonstrukce sestavy TDCR s kapalnými scintilátory a doplnění kanálu detekce záření γ pro koincidenční měření.
Termín: 12/2015
- v. Zavedení standardní metody pro charakterizaci germaniových detektorů pro výpočet pikových a totálních účinností detekce metodou Monte Carlo a výpočet opravy na koincidenční sumace při spektrometrickém měření.
Termín: 12/2013
- vi. Metrologické zajištění výstavby nových jaderných energetických zdrojů v ČR.
Termín: průběžně dle potřeby.

11. Metrologie v chemii a biologii

Metrologie v chemii (metrologie látkového množství) zasahuje např. do petrochemie, zemědělství, potravinářství, zpracování odpadů, zdravotnictví, klinické biochemie, ale i např. do hutního průmyslu, kde produkce směřuje k výrobě vysoce kvalitních materiálů podmíněně špičkovou měřicí technikou. V této oblasti bude metrologie využívat decentralizovaný systém metrologického zabezpečení. V ČMI je volena cesta relativně úzké specializace.

Koncepce rozvoje metrologie v chemii a biologii je rozdělena do oblastí:

- a. Metrologie plyných směsí
 - b. Metrologie fyzikální chemie
 - c. Metrologie v biochemii
- a. V oblasti metrologie plyných směsí je cílem:
- i. Zavedení primární metrologie binárních plyných směsí a syntetického energetického plynu z předsměsí včetně vybudování pracoviště pro kontrolu kvality vstupních surovin při gravimetrické přípravě plyných směsí.
Termín: 6/2013
 - ii. Vybudování pracoviště pro automatické ověřování analyzátorů alkoholu v dechu (AAD).
Termín: 12/2012
 - iii. Zavedení primární metrologie gravimetrické přípravy plyných směsí s obsahem sírných složek.
Termín: 12/2013
 - iv. Metrologické zajištění na primární úrovni pro kalibrace analyzátorů spalin a analyzátorů plynů (např. methan, oxid uhelnatý apod.).
Termín: 12/2014
- b. V oblasti metrologie fyzikální chemie je cílem:
- i. Rozšíření rozsahu státního etalonu pH (od 1 – 10).
Termín: 12/2014
 - ii. Vybudování primárního etalonu látkového množství.
Termín: 12/2016
- c. V oblasti metrologie v biochemii je cílem:
- i. Vypracování analýzy ke koncepci jednotného metrologického zajištění biochemických a biologických veličin v ČR.
Termín: 12/2013

12. Metrologie optických veličin

Koncepce rozvoje metrologie optických veličin zahrnuje následující oblasti:

- a. Optická radiometrie detektorů optického záření
- b. Optická radiometrie zdrojů optického záření (spektrální emise zdrojů optického záření)
- c. Fotometrie
- d. Měření spektrálních parametrů optických materiálů

- e. Měření barev a ostatních spektrálně-integrálních parametrů optických materiálů
- f. Vlákenná optika

Spektrální rozsah měřených veličin je 200 nm až 50 000 nm. Toto vymezení respektuje členění oboru postupně ustálené v rámci CCPR BIPM a následně v databázi KCDB CIPM v letech 2000 – 2010.

- a. V oboru optické radiometrie detektorů optického záření je cílem:
 - i. Metrologické zajištění kvantové telekomunikace pomocí technologie čítačů fotonů a detektorů malých fotonových toků.
Termín: 12/2013
 - ii. Rozšíření metrologického zajištění o oblast 2000 nm - 50 000 nm.
Termín: 12/2015
- b. V oboru optické radiometrie zdrojů optického záření (spektrální emise zdrojů optického záření je cílem):
 - i. Dobudování oboru radiometrie zdrojů optického záření v ČMI pro spektrální rozsah 220 nm až 2 500 nm na primární úrovni dosahující nejistoty 1.8 % rel. ve VIS a NIR oblasti a 2,5 % rel. v UV oblasti. Hlavní aplikační oblastí bude měření zdrojů UV záření pro přesnější metrologickou kontrolu UV solárií a kalibraci spektro-radiometrů používaných pro měření radiometrických parametrů nových technologií (LED, OLED, Xe zářiče).
Termín: 12/2012
- c. V oboru fotometrie je cílem:
 - i. Metrologické zajištění měření prostorové a spektrální charakterizace moderních světelných zdrojů (např. LED/OLED).
Termín: 12/2013
 - ii. Metrologické zajištění měření světelné energetické účinnosti moderních světelných zdrojů.
Termín: 12/2013
- d. V oblasti měření spektrálních parametrů optických materiálů je cílem:
 - i. Vývoj nového primárního etalonu na principu referenčního gonio-spektro-reflektometru pro měření spektrální odraznosti optických materiálů, minimálně pro spektrální oblast 380 nm - 800 nm.
Termín: 12/2013
 - ii. Rozšíření spektrálního rozsahu referenčního gonio-spektro-reflektometru pro měření spektrální odraznosti optických materiálů pro spektrální oblast UV a NIR.
Termín: 12/2016

- e. V oblasti měření barev a ostatních spektrálně-integrálních parametrů optických materiálů je cílem:
 - i. Metrologické zajištění návaznosti měřidel metalických barev a kolorimetrie nových strukturovaných povrchů.
Termín: 12/2013

- f. V oboru vláknové optiky je cílem:
 - i. Rozšíření primární etalonáže o oblast měření OTDR (optical time domain reflectometry) a etalonáž OA - optických vláknových atenuátorů.
Termín: 12/2014

13. Nanometrologie

Tento specifický a perspektivní obor zahrnuje metrologické zajištění měření rozměrů 2D a 3D objektů o alespoň jednom rozměru menším než 100 nm a měření všech fyzikálních veličin geometricky lokalizovaných v objemu či ploše o alespoň jedné hraně menší než 500 nm. Obor podporuje vývoj nových materiálů a technologií. V oboru nanometrologie jsou hlavní cíle zaměřeny na:

- i. Rozvoj etalonů pro přesná měření morfologie povrchu v laterálním rozsahu až 1x1 cm s využitím rastrovací sondové mikroskopie využívající víceosých interferometrických systémů a metod měření dat s proměnným rozlišením
Termín: 12/2012
- ii. Rozvoj technik pro analýzu mechanických vlastností v nanoměřítku metodami nanoindentace a vrypové zkoušky, včetně analýzy nejistot metodou Monte Carlo.
Termín: 12/2013
- iii. Vývoj metod pro kvantitativní analýzu nanočástic.
Termín: 12/2013
- iv. Vývoj experimentálních a numerických metod pro kvantitativní analýzu lokálních fyzikálních vlastností materiálů metodami rastrovací sondové mikroskopie (rastrovací optická mikroskopie v blízkém poli, rastrovací termální mikroskopie, Kelvinova sonda, aj.)
Termín: 12/2014