



**Český institut pro akreditaci, o.p.s.**

Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3

Celkem 23 stran

Zpracoval: Ing. Milan Badal

Datum zpracování: 10. březen 2015

## **Plán standardizace – Program rozvoje metrologie 2014**

**Číslo úkolu:**

**VII/4/14**

### **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

**Název úkolu:**

**„Optimalizace využití mezilaboratorních porovnání  
a zkoušení způsobilosti v akreditovaných kalibračních  
laboratořích (AKL)“**

**Řešitel: Ing. Milan Badal**


**Spoluřešitel: Ing. Jindřich Šabata**

**Schválil: Ing. Jiří Růžička, MBA**

**Datum:**

**Rozdělovník: 2 x ÚNMZ  
1 x ČIA – útvar 400  
1 x ČIA – útvar 500/600  
3 x oponenti**


**Výtisk č.:**

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

## 1. Cíl úkolu


Cílem úkolu je pokračovat v úkolu č. VII/4/13 Plánu standardizace – Programu rozvoje metrologie 2013 „Optimalizace využití mezilaboratorních porovnávacích zkoušek (MPZ) v akreditovaných kalibračních laboratořích (AKL)“ a dopracovat pro vytipované obory měření na úvodní oponentuře dne 4. 4. 2014, které nebyly předmětem řešení úkolu v roce 2013.

Výsledky řešení úkolů z let 2013 a 2014 budou využity v praxi pro přibližně 200 akreditovaných subjektů v České republice prostřednictvím Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. (ČIA).

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

## 2. Obsah

1. CÍL ÚKOLU.....	2
2. OBSAH.....	3
3. ÚVOD.....	4
4. NÁVRH ÚKOLU TECHNICKÉHO ROZVOJE.....	4
5. OBECNÁ PRAVIDLA NA VYUŽITÍ MEZILABORATORNÍHO POROVNÁNÍ A DP V OBLASTI KALIBRACÍ A MĚŘENÍ.....	5
5.1 Politika ve stanovení účasti v programech zkoušení způsobilosti laboratoří žádající o akreditaci.....	6
6. VLASTNÍ ŘEŠENÍ ÚKOLU.....	9
6.1 Řešené obory měření.....	9
6.2 Rozbor počtu akreditovaných laboratoří dle oborů.....	9
6.3 Čas a frekvence.....	10
6.4 Hmotnost.....	11
6.5 Síla a moment síly.....	15
6.6 Fyzikálně-chemické veličiny (viskozita a hustota kapalin).....	18
6.7 Zásady pro vytvoření harmonogramu zkoušení způsobilosti (PT).....	20
6.8 Zohlednění výsledků řešení úkolů.....	20
7. SHRNU TÍ.....	21
8. ZÁVĚR.....	22
8. PŘÍLOHA 1.....	23

 NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ORGÁN	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

### 3. Úvod


V ČR je v současné době 120 akreditovaných kalibračních laboratoří (AKL) v různých oborech měření. Jedním ze standardních nástrojů pro zajištění jednotnosti a správnosti měření (dle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. ve znění pozdějších předpisů) a prokázání kvality kalibrací AKL (dle požadavků normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005) jsou mezilaboratorní porovnávání, resp. dvoustranná porovnání (DP). Současně je tento nástroj využíván u 52 akreditovaných zkušebních laboratoří, které zajišťují v rámci své činnosti interní kalibrace. V neposlední radě jsou mezilaboratorní porovnání a DP využívána v oblasti akreditace certifikačních orgánů pro certifikaci produktů a inspekčních orgánů (dalších cca 30 akreditovaných subjektů).

### 4. Návrh úkolu technického rozvoje

Úkol navazuje na úkol č. VII/4/13 z PRM 2013 a jeho cílem je vypracovat podrobný rozbor způsobu využití mezilaboratorních porovnání resp. DP v AKL na území ČR a navrhnout optimalizovaný způsob využití mezilaboratorního porovnání, resp. zkoušení způsobilosti v praxi AKL ČR včetně podrobných metodických návodů pro obory měření, kde je málo akreditovaných subjektů.

K řešení úkolu bude realizováno:

- využití mezilaboratorního porovnání, resp. zkoušení způsobilosti při prokazování způsobilosti a kvality kalibrací pro obory měření, kde je malý počet akreditovaných kalibračních laboratoří,
- využít k řešení Zprávu k úkolu č. VII/4/13 z PRM 2013
- návrh obecného optimalizovaného schématu mezilaboratorního porovnání resp. DP pro jednotlivé oblasti z hlediska rozsahů a přesností měření vzhledem k deklarovaným CMC hodnotám,
- návrh obecných pravidel na využití mezilaboratorního porovnání v mezioborových a multioborových kalibracích a měření pro obory měření, kde je málo akreditovaných subjektů,
- podrobné doporučení pro jednotlivá schémata a obory kalibrací z hlediska frekvence, opakování mezilaboratorního porovnání, resp. DP v klíčových rozsazích,
- návrh metodického pokynu zohledňující výsledky řešení výše uvedených bodů.

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

## 5. Obecná pravidla na využití mezilaboratorního porovnání a DP v oblasti kalibrací a měření

Návrh obecných pravidel mezilaboratorního porovnání a DZ v oblasti kalibrací a měření vychází z dokumentů

ILAC-P09:11/2010 Politika ILAC pro účast v aktivitách zkoušení způsobilosti (ILAC Policy for Participation in Proficiency Testing Activities, 2010)

a

EA-04/18 INF:2010 Návod k určení úrovně a četnosti účasti ve zkoušení způsobilosti (Guidance on the level and frequency of proficiency testing participation, June 2010),

kteřé v akreditačním systému ČR ČIA interpretuje v MPA 30-03-12 Politika ČIA pro účast v národních a mezinárodních aktivitách v oblasti zkoušení způsobilosti a Změnovém listu 01/14 k MPA 30-03-12 (ve Změnovém listu jsou zapracovány výsledky řešení úkolu č. VII/4/13 Plánu standardizace – Programu rozvoje metrologie 2013 „Optimalizace využití mezilaboratorních porovnávacích zkoušek (MPZ) v akreditovaných kalibračních laboratořích (AKL)“).

Výše uvedené dokumenty vycházejí z následujících zásad:

- 1) V rámci posuzování ČIA není využíván systém měřících auditů, ale pouze systém porovnávacích měření;
- 2) Porovnávací měření není možno z hlediska časového, kapacitního ani ekonomického provést pro každou službu poskytovanou posuzovaným subjektem, proto se porovnání provádí pouze v klíčových oblastech (tj. oborech a rozsazích) měření a toto porovnání pak prokazuje způsobilost pro služby v rámci celé klíčové oblasti;
- 3) Klíčové oblasti pro nejrozšířenější obory měření s malým počtem akreditovaných kalibračních laboratořích budou identifikovány a popsány ČIA v rámci řešení tohoto úkolu PRM;
- 4) Kalibrační laboratoř by se v dané klíčové oblasti, ve které poskytuje služby, měla zúčastnit porovnávacích zkoušek vždy minimálně jednou za dobu platnosti osvědčení o akreditaci;
- 5) Kalibrační laboratoř by se prioritně měla účastnit mezilaboratorních porovnání organizovaných akreditovanými poskytovateli podle ISO/IEC 17043 Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti;
- 6) Pokud se z časových či jiných relevantních důvodů nemůže laboratoř účastnit mezilaboratorních porovnání organizovaných akreditovanými poskytovateli, zúčastní se dvoustranných mezilaboratorních porovnávacích zkoušek organizovaných akreditovaným poskytovatelem;



**Český institut pro akreditaci, o.p.s.**

Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3

Celkem 23 stran

Zpracoval: Ing. Milan Badal

Datum zpracování: 10. březen 2015

- 7) V případě, kdy není pro danou klíčovou oblast možné se zúčastnit ani dvoustranných mezilaboratorních porovnání organizovaných akreditovaným poskytovatelem z ČR a účast na zkouškách poskytovaných zahraničním akreditovaným poskytovatelem by byla neefektivní (např. z hlediska časového či logistického), prokáže laboratoř svoji způsobilost náhradní metodou dle dokumentu EA-04/18 INF:2010 Návod k určení úrovně a četnosti účasti ve zkoušení způsobilosti (Guidance on the level and frequency of proficiency testing participation, June 2010).

## **5.1 Politika ve stanovení účasti v programech zkoušení způsobilosti u laboratoří žádající o akreditaci**

Pro politiku v programech zkoušení způsobilosti jsou ze strany EA a tedy i ČIA stanoveny určité zásady. Ty základní jsou uvedeny níže:

### **ČSN EN ISO/IEC 17011:2005**

#### **Posuzování shody – Všeobecné požadavky na akreditační orgány akreditující orgány posuzující shodu**

**7.2.2** Akreditační orgán musí požadovat, aby ještě před zahájením posuzování žádající orgán posuzující shodu poskytl přinejmenším následující informace důležité pro akreditaci:

b) kopii příručky jakosti orgánu posuzujícího shodu (v papírové nebo elektronické podobě) a odpovídající související dokumenty a záznamy jako jsou informace o účasti v programech zkoušení způsobilosti pokud je to vhodné.

### **MPA 30 - 03 - 12**

#### **Politika ČIA pro účast v národních a mezinárodních aktivitách v oblasti zkoušení způsobilosti**

4.3 Minimální aktivity v oblasti zkoušení způsobilosti podle rozsahu akreditace jsou:

- doklady o uspokojivé účasti před získáním akreditace v případech, kdy je zkoušení způsobilosti dostupné a relevantní (viz Příloha 1);



K monitorování platnosti zkoušek/kalibrací/vyšetření by měly být přednostně využívány takové programy zkoušení způsobilosti, které splňují požadavky normy ČSN EN ISO/IEC 17043. ČIA doporučuje přednostně účast v programech PT, které organizují poskytovatelé, u kterých bylo splnění těchto požadavků potvrzeno akreditací podle výše uvedené normy.

4.4 ČIA uplatňuje v oblasti využívání zkoušení způsobilosti při posuzování a v procesu akreditace tuto politiku:

- zkoušení způsobilosti je považováno za důležitý nástroj k prokázání odborné způsobilosti a k udržování kvality výkonnosti laboratoře resp. inspekčních nebo certifikačních orgánů (v relevantních případech),
- požadavky týkající se minimální úrovně a četnosti účasti ve zkoušení způsobilosti jsou dány tímto dokumentem. Akreditované subjekty musí mít pro aktivity ve zkoušení způsobilosti stanoven plán účasti, který je pravidelně dle potřeb revidován s přihlédnutím např. k personálním změnám, změnám metodiky či přístrojového vybavení,
- četnost účasti a výsledky ve zkoušení způsobilosti jsou pravidelně posuzovány v rámci posuzování splnění požadavků pro vydání Osvědčení o akreditaci a při dozorových aktivitách. Výsledky těchto posuzování jsou zohledněny při rozhodování o akreditaci a mohou mít vliv i na stanovení intervalů pravidelných dozorových návštěv a rozsahu posuzování při dozorových aktivitách,
- akreditované subjekty musí hodnotit výsledky své účasti ve zkoušení způsobilosti a v případě neuspokojivých výsledků analyzovat příčinu těchto neshod a přijímat vhodná opatření k nápravě. O této činnosti musí být vedeny záznamy. Akreditované subjekty pravidelně jeden měsíc před pravidelnou dozorovou návštěvou informují akreditační orgán o své účasti ve zkoušení způsobilosti i o řešení příčin neuspokojivých výsledků formou Zprávy o účasti ve zkoušení způsobilosti (vzor zprávy viz. [www.cai.cz](http://www.cai.cz)),
- při posuzování je vyžadováno splnění požadavků týkajících se zkoušení způsobilosti stanovené regulačními orgány, průmyslovými nebo odbornými sekcemi, organizacemi nebo dalšími zainteresovanými stranami. Přihlíží se také ke zvyklostem zavedeným v dané oblasti. Při posuzování je hodnocena efektivita účasti ve zkoušení způsobilosti a je kladen důraz na přijímání vhodných nápravných opatření tam, kde jsou potřeba. ČIA při svém posuzování postupuje dle přílohy C-kapitoly C.5 normy ČSN EN ISO/IEC 17043.

## PŘÍLOHA 1: ÚROVEŇ A ČETNOST ÚČASTI VE ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI

6.1 Laboratoře by měly při plánování úrovně a četnosti účasti ve zkoušení způsobilosti posupovat dle dokumentu EA-4/18 /2/. Laboratoř by měla definovat svou



úroveň a četnost účasti ve zkoušení způsobilosti po pečlivé analýze svých dalších opatření zabezpečování kvality (pravidelné používání referenčních materiálů, porovnávání analýz nezávislými technikami, účast na vývoji metod nebo na studiích k charakterizaci referenčních materiálů, analýzy slepých vzorků, atd.)

6.2 Laboratoře by dále měly zvážit úroveň rizika, která odpovídá laboratoři, odvětví, ve kterém působí, nebo používané metodice. Laboratoř musí dále splnit legislativní požadavky na četnost účasti ve zkoušení způsobilosti, vzaty v úvahu musí být i zavedené zvyklosti v daném oboru.

6.3 Plán účasti ve zkoušení způsobilosti musí zahrnovat období mezi dvěma akreditacemi.

6.4 Program účasti ve zkoušení způsobilosti musí být vypracován na jeden rok s uvedením konkrétních názvů programů PT a termínů dle ročních plánů poskytovatele.

6.5 Laboratoře by měly v prvním kroku identifikovat všechny pracovní podobory, které se vztahují na zkoušky a kalibrace v rozsahu akreditace. Mělo by být vzato v úvahu, že zkouška je definována měřenou vlastností, použitou technikou měření a předmětem zkoušení. V zásadě musí být v rámci plánu účasti pro dané období pokryty všechny používané techniky měření (např. vážkové stanovení, spektrofotometrie, zkoušky tahem, atd.), všechny měřené vlastnosti-veličiny (arzén, bilirubin, E.coli, hluk, tvrdost, délka, atd.) i všechny předměty zkoušek /kalibrací (voda, beton, krev, ovzduší, atd.) /2/.

#### 6.6 Příklady pracovních podoborů:


- A. Stanovení polychlorovaných bifenyly pomocí GC-MS v půdách a odpadních kalech
- B. Stanovení počtu Escherichia coli v masu a zelenině
- C. Screening návykových látek v moči metodou ELISA
- D. Stanovení hormonů chemiluminiscencí v krvi
- E. Senzorická analýza pitné vody
- F. Vzorkování odpadní vody automatickými vzorkovači
- G. Zkouška plastů tahem
- H. Zkouška tvrdosti podle Rockwella

6.7 Klasifikace pracovních podoborů může být odlišná pro každou laboratoř, podobně i úroveň rizika. ČIA očekává, že laboratoře budou schopny uvést odborné důvody, které je vedly k rozhodnutí o úrovni a četnosti účasti ve zkoušení způsobilosti, která je uvedena v jejich plánu a programu účasti v PT. Laboratoře musí toto zdůvodnění dokumentovat

#### 6.8 Bilaterální programy zkoušení způsobilosti

Tam, kde nejsou k dispozici vhodné programy PT, je možné využít tzv. bilaterálních zkoušek způsobilosti, při kterých je zkušební materiál připraven kompetentní



	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

laboratoří (laboratoř splňující požadavky ČSN EN ISO/IEC 17 025 nebo ČSN EN ISO 15189) a poskytnut laboratoří jiné. Obě pracoviště by se měla na podmínkách této zkoušky dohodnout předem včetně hodnocení výsledků a stanovení kritérií uspokojivého výsledku (viz dokument EA-3/04). Vlastní hodnocení výsledků takového programu by měla provést nezávislá odborně způsobilá osoba. ( Viz také norma ČSN EN ISO/IEC17043, příloha A.3.3 Programy s rozdělenými vzorky).

Z těchto dokumentů vyplývá, co má laboratoř splňovat v oblasti MPZ a DP před podáním žádosti o akreditaci, respektive co musí splnit pro získáním osvědčení.

Při shrnutí všech informací z těchto dokumentů vyplývá, že před získáním osvědčení má mít laboratoř naplněno:

- účast v MPZ (DP) v každém akreditovaném oboru. Důkaz o oprávněnosti požadovaných CMC.
- plán účasti ve zkoušení způsobilosti na období mezi dvěma akreditacemi.

## 6. Vlastní řešení úkolu

### 6.1 Řešené obory měření

Z diskuze na úvodním oponentním zasedání vyplynulo zpřesnění zadání úkolu (viz Zápis z úvodní oponentury úkolu PRM 2014 č. VII/4/14 ze 4. 4. 2014). Bylo dohodnuto, že výstupy z tohoto úkolu se by se měly týkat těchto oborů:

- Čas a frekvence elektrická část – viz číselník ČIA 61
- Hmotnost
- Síla a moment síly
- Fyzikálně-chemické veličiny, konkrétně viskozita a hustota kapalin

Na základě těchto závěrů, byl proveden rozpor počtu akreditovaných laboratoří pro naplnění oprávněnosti výběru vytipovaných oborů.

### 6.2 Rozbor počtu akreditovaných laboratoří dle oborů

Dělení na obory :

- 1 - Geometrické veličiny
- 2 - Mechanické veličiny, zkoušení materiálu
- 3 - Veličiny z oblasti tepla a teploty



Český institut pro akreditaci, o.p.s.

Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3

Celkem 23 stran

Zpracoval: Ing. Milan Badal

Datum zpracování: 10. březen 2015

- 4 - Elektrické a magnetické veličiny, přístroje pro měření a záznam elektrických a neelektrických veličin
- 5 - Optické veličiny
- 6 - Veličiny času, frekvence a akustiky
- 7 - Fyzikálně-chemické veličiny
- 8 - Veličiny atomové a jaderné fyziky


Dělení na podobory v rámci oboru u vytipovaných oborů:

- 6 1 - Čas, frekvence
- 6 2 - Akustický tlak
- 6 3 - Mechanické kmitání
  
- 2 1 - Hmotnost
- 2 2 - Mechanický pohyb
- 2 3 - Síla, mechanické zkoušky materiálu
- 2 4 - Tlak, mechanické napětí
- 2 5 - Zkoušky vlastností a vad materiálu
  
- 7 1 - Hustota
- 7 2 - pHmetrie a ionometrie
- 7 3 - Index lomu
- 7 4 - Konduktometrie
- 7 5 - Vlhkost
- 7 6 - Viskozita
- 7 7 - Chemické složení
- 7 8 - Měření emisí

### 6.3 Čas a frekvence

Počty akreditovaných subjektů v tomto oboru (podoboru):

Obor	Externí kód	Platné osvědčení	Počet subjektů
Čas a frekvence	CA2-J00	6	6

 <small>NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ORGÁN</small>	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

Tento obor byl již částečně řešen v úkolu technického rozvoje č. VII/4/13 Plánu standardizace – Programu rozvoje metrologie 2013 „Optimalizace využití mezilaboratorních porovnávacích zkoušek (MPZ) v akreditovaných kalibračních laboratořích (AKL)“ v roce 2014 v části elektrických veličin.

V číselníku ČIA je sice obor elektrické veličiny a frekvence rozdělen a posuzován odděleně, ale ve zmiňovaném řešeném úkolu v loňském roce je přístup k využívání mezilaboratorních porovnávání res. dvoustranných porovnání ve frekvenci řešen a lze ho tedy pro daný obor (podobor) frekvence využít.

Sjednocení požadavků na pokrytí tohoto oboru je velmi obtížné v různorodosti akreditovaných kalibrací jednotlivých subjektů, v zařízení, která kalibrují. Stanovení jednotných pravidel v tomto oboru ztrácí smysl. Je nutno řešit individuálně s každým akreditovaným subjektem. Laboratoř si musí plán (D)MPZ stanovit sama ve spolupráci s ČMI referátem MPZ Úseku legální metrologie a odborným posuzovatelem ČIA.


## 6.4 Hmotnost

Počty akreditovaných subjektů v tomto oboru (podoboru):

Obor	Externí kód	Platné osvědčení	Počet subjektů
Hmotnost	CA2-E00	11	11

### Rozbor pro oblast hmotnosti

Oblast metrologie hmotnosti patří mezi nejrozsáhlejší a nejčlenitější oblasti fyzikálních ale i technických veličin, navíc je ještě z pohledu kalibračních laboratoří významně komplikována zahrnutím významné části měřidel do legální metrologie, která v České republice v oblasti hmotnosti je téměř zcela mimo oblast akreditace. Při výběru jednotlivých rozsahů a typů měřidel je potřeba všechny tyto skutečnosti zohlednit a najít fyzikálně a technicky vhodný, ale i ekonomicky přijatelný kompromis co nejlépe vystihující potřeby jednotlivých kalibračních laboratoří. Je též vhodné přizpůsobit účasti v MPZ skutečnosti, kdy část účastníků jsou kalibrační laboratoře a část laboratoře zajišťující výkony legální metrologie. Velké množství jednotlivých měřidel a měř hmotnosti lze pro účely MPZ v aktuálních podmínkách ČR rozdělit na skupiny následujícím způsobem.

 <small>NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ORGÁN</small>	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015


## 6.4.1 Závaží

### 6.4.1.1 Oblast malé hmotnosti

Jedná se o oblast vymezenou typizovanými sadami závaží. Všeobecně akceptovanou dolní hranicí rozsahu je hodnota 1 mg, horní hranice není z praktického hlediska omezena a plynule přechází do oblasti střední hmotnosti, ovšem nejčastěji se používá hodnota 100g. Je vhodné, aby se pro mezilaboratorní porovnávací zkoušky v tomto rozsahu použilo kombinace válcových, drátkových a nebo plíškových závaží vyrobených z nerezavějící oceli a splňujících požadavky OIML. Výhodou z hlediska přesnosti i stability je použití závaží jednodílné konstrukce z nerezavějící ocele tavené ve vakuu, která závažím propůjčuje antikorozi povrchovou úpravou a nízké hodnoty magnetizace a magnetické citlivosti, což dodává závaží maximální stabilitu po dobu mezilaboratorních zkoušek. Jako ideální z hlediska poměru parametrů a ceny pro porovnávací zkoušky vycházejí závaží OIML třídy F1, jako minimální plnicí současné požadavky jednotlivých laboratoří v ČR závaží OIML třídy F2. Výhodou je jednoznačná identifikace předmětu zkoušky pomocí vyrytých označení či rytí písmen a číslic do jednotlivých závaží. Z hlediska MPZ není vhodné pro zkoušky vybrat kompletní sadu, zcela postačující je výběr 2 až 3 závaží např. jednoho v oblasti desítek mg konstrukčně řešeného jako drátkové nebo plíškové závaží a druhého v oblasti jednotek g konstrukčně řešeného jako válcové závaží. Doporučené pro MPZ je využití závaží s upravenou skutečnou hmotností odlišnou od jmenovité hmotnosti více jak o toleranční pásmo jednotlivých OIML tříd. Nezbytnou součástí organizace MPZ je i výběr vhodného obalu pro předmět zkoušky a jednoznačná identifikace požadovaného měření, zejména pak zda se jedná o hmotnost skutečnou nebo konvenční. V podmínkách MPZ je také nutné přesně specifikovat pravidla manipulace se závažím, aby nedošlo ke kontaminaci jeho povrchu. Váha musí být stabilně umístěna, bez negativních vlivů okolí na ni.

### 6.4.1.2 Oblast střední hmotnosti

Jedná se o oblast okolo rozsahu 1 kg. Typickou dolní hranicí rozsahu může být hodnota 500 g nebo 1 kg, jako horní hranice se nejčastěji se používá hodnota 50 kg. Je vhodné, aby se pro mezilaboratorní porovnávací zkoušky v tomto rozsahu použilo jedno nebo maximálně dvě válcové závaží vyrobené z nerezavějící oceli a splňujících požadavky OIML. Výhodou z hlediska přesnosti i stability je použití závaží jednodílné konstrukce z nerezavějící ocele tavené ve vakuu, která závažím propůjčuje antikorozi povrchovou úpravou a nízké hodnoty magnetizace a magnetické citlivosti, což dodává závaží maximální stabilitu po dobu mezilaboratorních zkoušek. Jako ideální z hlediska poměru parametrů a ceny pro porovnávací zkoušky vycházejí závaží OIML třídy F1, jako minimální plnicí současné požadavky jednotlivých laboratoří v ČR závaží OIML třídy F2. Výhodou je jednoznačná identifikace předmětu zkoušky pomocí vyrytých označení či rytí písmen a číslic do závaží. Doporučené pro MPZ je využití závaží s upravenou skutečnou hmotností odlišnou od jmenovité

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

hmotnosti více jak o toleranční pásmo jednotlivých OIML tříd. Nezbytnou součástí organizace MPZ je i výběr vhodného obalu pro předmět zkoušky a jednoznačná identifikace požadovaného měření, zejména pak zda se jedná o hmotnost skutečnou nebo konvenční. V podmínkách MPZ je také nutné přesně specifikovat pravidla manipulace se závažím, aby nedošlo ke kontaminaci jeho povrchu.


#### 6.4.1.3 Oblast velké hmotnosti

Oblast velké hmotnosti není přesně definována, ale pro účely MPZ můžeme za tuto oblast považovat rozsah od 50 kg do 1000 kg. Je vhodné, aby se pro mezilaboratorní porovnávací zkoušky v tomto rozsahu použilo jedno nebo maximálně dvě válcové závaží vyrobené z nerezavějící oceli a splňujících požadavky OIML. Jako ideální z hlediska poměru parametrů a ceny pro porovnávací zkoušky vycházejí závaží OIML třídy F2, jako minimální plnicí současně požadavky jednotlivých laboratoří v ČR závaží OIML třídy M1, která mohou být (zvláště pro hmotnosti nad 100 kg) provedena i z litiny v blokovém provedení s vhodnou povrchovou úpravou. Výhodou je jednoznačná identifikace předmětu zkoušky pomocí vyrytých označení či rytí písmen a číslic do závaží. Doporučené pro MPZ je využití závaží s upravenou skutečnou hmotností odlišnou od jmenovité hmotnosti více jak o toleranční pásmo jednotlivých OIML tříd. Nezbytnou součástí organizace MPZ je i výběr vhodného obalu pro předmět zkoušky a jednoznačná identifikace požadovaného měření, zejména pak zda se jedná o hmotnost skutečnou nebo konvenční. V podmínkách MPZ je také nutné přesně specifikovat pravidla manipulace se závažím.

#### 6.4.2 Váhy s neautomatickou činností

##### 6.4.2.1 Oblast malé hmotnosti

Pro účely tohoto dokumentu je vhodné vymezení horní hranice rozsahu váhy (často označovanou jako váživost váhy) 200 g. Vzhledem k nejčastějším aplikacím je vhodné, aby se pro mezilaboratorní porovnávací zkoušky v tomto rozsahu použila vhodná elektromechanická mikrováha s váživostí v oblasti jednotek nebo desítek gramů mající nejenom dostatečné rozlišení (ideálně 10 µg a lepší), ale i dostatečnou dlouhodobou stabilitu. Doporučené pro MPZ je využití mikrováhy s upraveným nastavením kalibrační křivky několikanásobně mimo třídu přesnosti váhy. To však zajistit může být někdy velmi obtížně a spíše to lze doporučit, pokud jsou váhy kalibrovány v pilotní laboratoři, všemi účastníky na jednom místě. Nezbytnou součástí organizace MPZ je i výběr vhodného obalu pro přepravu a detailní popis kalibračních bodů. Větší vypovídací schopnost o kvalitě prováděných zkoušek u kalibrace vah je, pokud jsou prováděny na jednom místě a to u pilotní laboratoře. Většina kalibrací vah je prováděna u zákazníka, tedy jde o externí kalibraci. Tím lze prověřit, jak zvládá laboratoř kalibraci mimo své prostory. Je to též výrazně šetrnější k použitým vahám na MPZ.

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

#### 6.4.2.2 Oblast střední hmotnosti


Pro účely tohoto dokumentu je vhodné vymezení horní hranice rozsahu váhy (často označovanou jako váživost váhy) 50 kg. Vzhledem k nejčastějším aplikacím je vhodné, aby se pro mezilaboratorní porovnávací zkoušky v tomto rozsahu použila vhodná elektromechanická váha s neautomatickou činností s váživostí v oblasti jednotek kilogramů mající nejenom dostatečné rozlišení (ideálně 0,01 g a lepší), ale i dostatečnou dlouhodobou stabilitu. Doporučené pro MPZ je využití váhy s upraveným nastavením kalibrační křivky několikanásobně mimo třídu přesnosti váhy. To však zajistit může být někdy velmi obtížně a spíše to lze doporučit, pokud jsou váhy kalibrovány v pilotní laboratoři, všemi účastníky na jednom místě. Nezbytnou součástí organizace MPZ je i výběr vhodného obalu pro přepravu, detailní popis kalibračních bodů, instalace váhy na místě zkoušky a zohlednění možného vlivu rozdílného tíhového zrychlení při vyhodnocení MPZ. Větší vypovídací schopnost o kvalitě prováděných zkoušek u kalibrace vah je, pokud jsou prováděny na jednom místě a to u pilotní laboratoře. Většina kalibrací vah je prováděna u zákazníka, tedy jde o externí kalibraci. Tím lze prověřit, jak zvládá laboratoř kalibraci mimo své prostory. Je to též výrazně šetrnější k použitým vahám na MPZ.

#### 6.4.2.3 Oblast velké hmotnosti

Pro účely tohoto dokumentu je vhodné vymezení horní hranice rozsahu váhy (často označovanou jako váživost váhy) nad 100 kg, což zahrnuje širokou škálu rozsahů a aplikací. Klasickou formu organizace MPZ lze v této oblasti prakticky použít pouze pro mezilaboratorní porovnávací zkoušky do 1000 kg s použitím vhodné elektromechanické můstkové váhy s neautomatickou činností s váživostí v oblasti stovek kg mající nejenom dostatečné rozlišení (ideálně 10 g a lepší), ale i dostatečnou dlouhodobou stabilitu. Doporučené pro MPZ je využití váhy s upraveným nastavením kalibrační křivky několikanásobně mimo třídu přesnosti váhy. To však zajistit může být někdy velmi obtížně a spíše to lze doporučit, pokud jsou váhy kalibrovány v pilotní laboratoři, všemi účastníky na jednom místě. Nezbytnou součástí organizace MPZ je i výběr vhodného obalu pro přepravu, detailní popis kalibračních bodů a instalace váhy na místě zkoušky. Větší vypovídací schopnost o kvalitě prováděných zkoušek u kalibrace vah je, pokud jsou prováděny na jednom místě a to u pilotní laboratoře. Většina kalibrací vah je prováděna u zákazníka, tedy jde o externí kalibraci. Tím lze prověřit, jak zvládá laboratoř kalibraci mimo své prostory. Je to též výrazně šetrnější k použitým vahám na MPZ.

#### 6.4.2.4 Oblast velké hmotnosti – mostové váhy

Ovšem samotná oblast vah pro velkou hmotnost v sobě zahrnuje řadu dalších ekonomicky i počtem kalibrovaných/ověřovaných kusů vah významných aplikací se

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

zcela odlišnou technologií realizace kalibrace váhy velké hmotnosti. Typickým příkladem mohou být mostové vahy, což jsou silniční váhy určené pro statické vážení vozidel a nákladu. Základem typicky je ocelový nebo železobetonový vážní most o šířce cca 3 m a délce 5 až 20 m (podle délky vážených vozidel), a o váživosti 30 až 60 tun s typickým rozlišením 10 kg. MPZ v oblasti kalibrace/ověřování mostových vah lze realizovat pouze na místě instalace vhodně zvolené váhy, z hlediska ekonomického je vhodné a technicky zcela dostačující pro účely MPZ provádět kalibraci/ověření pouze v rozsahu do 20 tun.

#### 6.4.3 Ostatní oblasti metrologie hmotnosti

Metrologie hmotnosti je širokou a členitou oblastí s řadou velmi specifických kalibrací/ověřování měřidel či měř hmotnosti, v řadě případů s relativně nízkou četností či počtem aplikací. Ve všech těchto případech je mnohem výhodnější než MPZ metoda dvoustranných porovnávacích zkoušek uzpůsobená žadateli přímo na míru dle jeho skutečně prováděné činnosti.

Všeobecné zásady:

Vždy je nutné, aby bylo provedeno MPZ v celém rozsahu kalibrace dané laboratoře v nejlepší třídě přesnosti závaží na hranici udávaných CMC.

Pro oblast závaží do 100 g minimálně 3 závaží 1 mg, 100g a 1g, ale lépe jedno závaží v každé dekádě - 1 mg, 10 mg, 100 mg, 1 g, 10 g, 100 g.


Pro oblast závaží do 10 kg je to obdobné.

Pro oblast velké hmotnosti je nutné se porovnávat u každého závaží - 50 kg, 100 kg, 200 kg, 500 kg a 1000 kg.

(D)MPZ na váhy je prioritně realizována u pilotní laboratoře nebo na místě jejich instalace. V některých případech, z charakteru vah, to ani jinak není možné.

## 6.5 Síla a moment síly

V podstatě jde o akreditované subjekty provádějící konkrétně kalibraci v oblasti momentu síly (především momentové klíče). Kalibrace v jiných podoborech jako je např. kalibrace siloměrů, strojů pro mechanické zkoušení materiálů je nutno řešit individuálně s každým akreditovaným subjektem. Laboratoř si musí plán (D)MPZ stanovit sama ve spolupráci s ČMI referátem MPZ Úseku legální metrologie a odborným posuzovatelem ČIA.

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

Počty akreditovaných subjektů v tomto oboru (podoboru) oblast moment síly:

Obor	Externí kód	Platné osvědčení	Počet subjektů
Moment síly	CA2-900	13	13

## Rozbor pro oblast momentu síly


Oblast metrologie momentu síly patří mezi typické průmyslové fyzikálně-technické veličiny a zahrnuje v sobě široký rozsah měřené veličiny jak ve statickém, tak dynamickém momentu síly, které se významně liší jak použitými technikami a metodami kalibrace, tak přístrojovým vybavením. Při výběru jednotlivých rozsahů a typů měřidel je potřeba všechny tyto skutečnosti zohlednit a najít fyzikálně a technicky vhodný, ale i ekonomicky přijatelný kompromis co nejlépe vystihující potřeby jednotlivých kalibračních laboratoří. Speciální metrologické výkony a požadavky laboratoří je vhodnější řešit dvoustrannými porovnávacími měřeními. Pro účely MPZ lze v aktuálních podmínkách ČR rozdělit oblast momentu síly na skupiny následujícím způsobem.

### 6.5.1 Statický moment síly

#### 6.5.1.1 Oblast malého momentu síly

Jedná se o oblast typicky vymezenou speciální instrumentací jak při vlastních aplikacích, tak při kalibracích. Všeobecně akceptovanou horní hranicí rozsahu je hodnota v oblasti jednotek Nm, dolní hranici není nutné pro potřeby tohoto dokumentu vymezovat, ovšem pro úplnost je vhodné zmínit, že již existují aplikace v oblasti mikro- a nano-momentu síly se zcela odlišnou technologií, které ovšem vzhledem k četnosti nemá pro účely MPZ smysl uvažovat. Jako ideální měřidlo momentu síly pro organizaci MPZ v tomto rozsahu se jeví buďto indikační momentový klíč s rozsahem v desetínách nebo jednotkách Nm a celkovou přesností 2% a lepší nebo snímače momentu síly ve shodném rozsahu s přesností 0,5% a lepší. Vzhledem k zaměření jednotlivých akreditovaných kalibračních laboratoří v ČR je vhodné výběr měřidla pro MPZ periodicky měnit se zohledněním výběru měřidla v oblasti středního momentu síly. Doporučené pro MPZ je využití momentového klíče nebo snímače s upravenou kalibrační křivkou odlišnou od jmenovité více jak o toleranční pásmo jednotlivých tříd přesnosti. V podmínkách MPZ je také nutné specifikovat pravidla manipulace se zařízením, aby nedošlo k jeho přetížení a přesně stanovit jednotlivé zkoušené body (doporučeno minimálně 3 body pro momentový klíč a 5 bodů pro snímače momentu síly) včetně směru otáčení a posloupnosti bodů.



	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

Ve všech případech použitých momentových klíčů je důležitá jejich opakovatelnost a stabilita. To musí být pro MPZ základní požadavek. Je žádoucí též eliminovat vliv podmínek okolí (teplota).


#### 6.5.1.2 Oblast středního momentu síly

Jedná se o oblast typicky vymezenou instrumentací při měření momentu síly, pro účely tohoto dokumentu ji budeme specifikovat od 10 Nm do 1000 Nm. Jako ideální měřidlo momentu síly pro organizaci MPZ v tomto rozsahu se jeví buďto indikační momentový klíč s jednobodovým uchycením s rozsahem ve stovkách Nm a celkovou přesností 2% a lepší nebo snímače momentu síly (ať již rotačního nebo statického) ve shodném rozsahu s přesností 0,5% a lepší. Vzhledem k zaměření jednotlivých akreditovaných kalibračních laboratoří v ČR je vhodné výběr měřidla pro MPZ periodicky měnit se zohledněním výběru měřidla v oblasti malého momentu síly. Doporučené pro MPZ je využití momentového klíče nebo snímače s upravenou kalibrační křivkou odlišnou od jmenovité více jak o toleranční pásmo jednotlivých tříd přesnosti. V podmínkách MPZ je také nutné přesně specifikovat pravidla manipulace se zařízením, aby nedošlo k jeho přetížení a přesně stanovit jednotlivé zkoušené body (doporučeno minimálně 3 body pro momentový klíč a 5 bodů pro snímače momentu síly) včetně směru otáčení a posloupností bodů. Při vyhodnocení výsledků ve všech případech použitých momentových klíčů je důležitá jejich opakovatelnost a stabilita. To musí být pro MPZ základní požadavek. Je žádoucí též eliminovat vliv podmínek okolí (teplota).

#### 6.5.1.3 Oblast velkého momentu síly

Jedná se o oblast typicky vymezenou spodní hranicí 1 kNm, horní hranice není omezena, ale v technické praxi ČR se setkáváme ponejvíce s měřidly s rozsahem v jednotkách kNm. Jako ideální měřidlo momentu síly pro organizaci MPZ v tomto rozsahu se jeví buďto indikační momentový klíč s rozsahem v jednotkách kNm a celkovou přesností 2% a lepší nebo statické snímače momentu síly ve shodném rozsahu s přesností 0,5% a lepší s dostatečnou teplotní stabilitou a stabilitou nuly. V podmínkách MPZ je také nutné přesně specifikovat pravidla manipulace se zařízením, aby nedošlo k jeho přetížení a přesně stanovit jednotlivé zkoušené body (doporučeno minimálně 5 bodů pro momentový klíč a 5 bodů pro snímač momentu síly) včetně směru otáčení a posloupností bodů včetně přesné specifikace časových prodlev (neboť v tomto rozsahu je vliv prodlev na hysterezi významný).

Ve všech případech použitých momentových klíčů je důležitá jejich opakovatelnost a stabilita. To musí být pro MPZ základní požadavek. Je žádoucí též eliminovat vliv podmínek okolí, případně při vyhodnocení MPZ je potřeba v modelu zohlednit možný vliv např. teploty a průběh hysterezní křivky.

 <small>NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ORGÁN</small>	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

### 6.5.2 Dynamická zařízení pro utahování momentu síly

Významnou a rozšířenou oblastí průmyslových kalibrací je oblast kalibrace dynamického momentu na zatahovacích a impulzních zatahovacích zařízeních. Pro účely MPZ je vhodné vybrat zatahovací zařízení v rozsahu momentu síly v desítkách nebo stovkách Nm s přesností 1% a lepší, které je konstrukčně řešené tak, aby se minimalizovala nestabilita zařízení po dobu MPZ. V podmínkách MPZ je nutné specifikovat pravidla manipulace se zařízením včetně jeho přípravy na měření, přesně stanovit jednotlivé zkoušené body (doporučeno minimálně 2 body) včetně směru otáčení a dynamických parametrů. Při vyhodnocení MPZ v tomto rozsahu je potřeba v modelu zohlednit možný vliv teploty okolí.

## 6.6 Fyzikálně-chemické veličiny (viskozita a hustota kapalin)

Počty akreditovaných subjektů v tomto oboru (podoboru):

Obor	Externí kód	Platné osvědčení	Počet subjektů
Viskozita a hustota	CA2-400	6	6

### Rozbor pro oblast fyzikálně chemických veličin

Oblast metrologie fyzikálně chemických veličin je velmi komplikovaným a silně segmentovaným oborem, v němž se mísí vlivy jak typického fyzikálního přístupu k metrologii (kalibrace měřidel a etalonů) tak specifika chemické metrologie. Vzhledem k počtu akreditovaných laboratoří, rozsahům a sub rozsahům měřených veličin a zásadním technologickým odlišnostem některých měřidel též veličin a rozsahů, které se navíc významně liší i metodami kalibrace, se pro účely MPZ hodí pouze oblast metrologie viskozity, ostatní obory a požadavky laboratoří je vhodnější řešit dvoustrannými porovnávacími měřeními. Laboratoř si musí plán (D)MPZ stanovit sama ve spolupráci s ČMI referátem MPZ Úseku legální metrologie a odborným posuzovatelem ČIA.

Viskozita je fyzikální veličina, udávající poměr mezi tečným napětím a změnou rychlosti v závislosti na vzdálenosti mezi sousedními vrstvami při proudění skutečné tekutiny. Pro Newtonovské tekutiny je vnitřní tření závislé na gradientu rychlosti vztahem



$$\tau = \eta \frac{dv}{dy},$$

$\frac{dv}{dy}$  kde  $\frac{dv}{dy}$  označuje gradient (růst) rychlosti ve směru kolmém na rychlost,  $\tau$  je tečné napětí a  $\eta$  se nazývá dynamická viskozita. Podíl dynamické viskozity a hustoty tekutiny se označuje jako kinematická viskozita.

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$


Uvedený vztah pro dynamickou viskozitu platí pro velkou většinu reálně využívaných kapalin a plynů, ovšem vzhledem k zaměření akreditovaných kalibračních laboratoří v ČR se omezíme pro oblast MZP pouze na kapaliny (viskozitu plynů ponechme pro dvoustranná porovnávací měření) a střední hodnoty viskozity kapalin přibližně vymezené rozsahem kinematické viskozity (1 – 10000) mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup> resp. dynamické viskozity (1 – 8000) mPa·s, které tvoří naprostou většinu kalibračních viskozimetrů v ČR. V tomto případě není pro organizaci MPZ příliš vhodné orientovat se dle rozsahů viskozity, ale zvolit rozdělení dle fyzikálně-technického principu měřidel.

### 6.6.1 Kapilární viskozimetry

Kapilární viskozimetry měří kinematickou viskozitu kapalin, ovšem výsledkem jejich kalibrace typicky nejsou hodnoty kinematické viskozity, ale kalibrační konstanta kapilárního viskozimetru uváděná v m<sup>2</sup>·s<sup>-2</sup> nebo ještě častěji v mm<sup>2</sup>·s<sup>-2</sup>, která typicky pro rozsah kinematické viskozity (1 – 10000) mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup> nabývá hodnot (0,01 – 10) mm<sup>2</sup>·s<sup>-2</sup>. Jako ideální měřidlo kinematické viskozity pro organizaci MPZ v této oblasti se jeví speciální konstrukce kapilárního viskozimetru nazývaná Ubbelohdeho viskozimetr, alternativní méně vhodnou možností je pak použití Ostwaldova viskozimetru. Vzhledem ke křehké konstrukci obou viskozimetrů je nutné pro podmínky MPZ zvolit vhodný přepravní obal. V podmínkách MPZ je také nutné přesně specifikovat pravidla manipulace a stanovit metody vyhodnocení.

### 6.6.2 Výtokové viskozimetry

výtokové viskozimetry měří kinematickou viskozitu kapalin, ovšem výsledkem jejich kalibrace typicky nejsou hodnoty kinematické viskozity, ale kalibrační konstanta výtokového viskozimetru uváděná v sekundách, kterou lze optimalizovat pro různé kapaliny volbou odlišného výtokového elementu (často realizovaného trysky) na požadovanou hodnotu (50 až 100) s. V podmínkách MPZ je nutné přesně specifikovat pravidla manipulace a stanovit metody vyhodnocení, zejména pak

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

způsob teplotní kompenzace. V případě možnosti je vždy ideální pro MPZ použít minimálně 2 různé výtokové elementy.

### 6.6.3 Rotační viskozimetry

Rotační viskozimetry měří dynamickou viskozitu kapalin přímo v jednotkách dynamické viskozity mPa.s. Jako ideální měřidlo kinematické viskozity pro organizaci MPZ v této oblasti se jeví digitální rotační viskozimetr. V podmínkách MPZ je nutné přesně specifikovat pravidla manipulace a stanovit metody vyhodnocení.


V průmyslových aplikacích v ČR jsou široce rozšířené i tělískové a vibrační viskozimetry, ovšem vzhledem k počtu akreditovaných laboratoří v ČR provádějících jejich kalibrace nemá smysl organizovat pro tuto oblast MPZ. Existuje i inverzní možnost organizace MPZ založená na stanovení kinematické či dynamické viskozity vhodně zvolené referenční kapaliny se známou a stálou viskozitou, ovšem vazba mezi prokázáním technické způsobilosti pro kalibraci určitého druhu viskozimetrů je zde slabší oproti přímému využití daného viskozimetru.

## 6.7 Zásady pro vytvoření harmonogramu zkoušení způsobilosti (PT)

Tyto zásady již byly řešeny a stanoveny v úkolu technického rozvoje č. VII/4/13 Plánu standardizace – Programu rozvoje metrologie 2013 „Optimalizace využití mezilaboratorních porovnávacích zkoušek (MPZ) v akreditovaných kalibračních laboratořích (AKL)“ v roce 2014. Tyto zásady jsou použitelné i pro obory řešené v tomto úkolu.

## 6.8 Zohlednění výsledků řešení úkolů

Z uvedených rozborů řešení úkolu jsou zde zpracovány návrhy optimálního zpracování plánu MPZ a DMPZ se zohledněním jejich frekvence opakování za 5-ti leté akreditační období. Návrh metodického pokynu zohledňuje výsledky výše uvedených bodů (rozborů) a respektuje principy popsané v dokumentech ČSN EN ISO/IEC 17043 Posuzování shody – Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti, ILAC-P9:11/2010 Politika ILAC pro účast v aktivitách zkoušení způsobilosti a EA – 4/18 Návod k určení úrovně a četnosti ve zkoušení způsobilosti.

 <small>NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ORGÁN</small>	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

## Zásady pro vytvoření harmonogramu zkoušení způsobilosti (PT)

Z čeho vycházet, jak stanovit optimálně počet PT – hodnotící kritéria:

- z rozsahu akreditace v daném oboru (podoborů)
- z měřicí schopnosti kalibrace – CMC (účastí v PT potvrzení oprávněnosti)
- ze zařízení (přístrojů, snímačů, ..), které laboratoř může kalibrovat
- z přístrojového vybavení (etalonů), které laboratoř používá ke kalibraci
- z prostor a personálu
- z četnosti provádění kalibrací v daném oboru
- z kalibračních postupů, na které je laboratoř akreditována


Tyto zásady již byly řešeny a stanoveny v úkolu technického rozvoje č. VII/4/13 Plánu standardizace – Programu rozvoje metrologie 2013 „Optimalizace využití mezilaboratorních porovnávacích zkoušek (MPZ) v akreditovaných kalibračních laboratořích (AKL)“ v roce 2014. Tyto zásady jsou použitelné i pro obory řešené v tomto úkolu.

## 7. Shrnutí

Pro možnost vypracování optimálního harmonogramu PT např. na období 5-ti let, je vhodné nejdříve vyhodnotit každé hodnotící kritérium zvlášť a pak je následně sjednotit do společného harmonogramu zkoušení způsobilosti v daném oboru, resp. podoboru.

Jako poslední krok pak je vhodné vypracovat společný harmonogram za celou AKL v celém rozsahu akreditace dle přílohy Osvědčení o akreditaci.


Jsou i jiné způsoby zjišťování správnosti provádění kalibrací, např. porovnávacím měřením s jinou laboratoří, ale **žádný z ostatních způsobů zjišťování správnosti provádění kalibrací plně nenahrazuje účast laboratoře v (D)MPZ pořádaných organizací, která je k tomu akreditována.**

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

## 8. Závěr

Na základě provedeného rozboru akreditovaných laboratoří a na základě náročnosti provedení optimálního vypracování harmonogramu provádění zkoušení způsobilosti, byly vybrány 4 obory (podobory) u kterých byl proveden podrobný rozbor. Jednalo se o tyto obory: čas a frekvence elektrická část, hmotnost, síla a moment síly, fyzikálně-chemické veličiny. Obdobným způsobem je vhodné přistupovat i k ostatním oborům (podoborům).

Po ukončení tohoto úkolu budou jeho závěry zapracovány do příslušných metodických pokynů pro akreditaci (MPA), která uvádějí politiku ČIA pro účast v národních a mezinárodních aktivitách v oblasti zkoušení způsobilosti.

	<b>Český institut pro akreditaci, o.p.s.</b> Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3	Celkem 23 stran
		Zpracoval: Ing. Milan Badal
		Datum zpracování: 10. březen 2015

## Příloha 1:

### Příklad stanovení pětiletého plánu zkoušení způsobilosti konkrétní laboratoře

Laboratoř je akreditována na kalibraci dle přílohy osvědčení v oboru momentu síly v následujícím rozsahu:

Měřená veličina	Rozsah měřené veličiny	Měřicí schopnost kalibrace	Identifikace metody
Moment síly	(5 – 2000) Nm	0,5% MH	KPA-5.01

Laboratoř je oprávněna kalibrovat: Momentové klíče, šroubováky, měřidla momentu síly.

Jak vytvořit plán MPZ (DMPZ):

Z rozsahu kalibrace je vhodné na zkoušení způsobilosti posoudit krajní body rozsahu - tedy hodnotu cca 5 Nm a 2000 Nm.

Z tohoto kritéria vyplývá, že laboratoř tedy se musí zúčastnit 2 (D)MPZ.

Z měřicí schopnosti kalibrace (CMC). Laboratoř má v příloze osvědčení 1 hodnotu CMC. Nejistoty měření uvedené v rámci (D)MPZ, musí být blízké CMC.

Z přístrojového vybavení. Zde je nutné volit (D)MPZ taková, aby byl vždy použit jiný přístroj (etalon) nebo nejlépe na jedno (D)MPZ využito více etalonů. Ideálně, by v rámci pětiletého období, měly být použity všechny etalony použité při určování CMC.

Z prostor a personálu. Vzhledem k tomu, že ke kalibraci je využívána jedna místnost (laboratoř), kalibrace mimo stálé prostory laboratoř neprovádí a kalibrace smí provádět pouze jeden pracovník, není o čem rozhodovat.

Četnost provádění kalibrací. Procentuálně je laboratoří prováděna z cca 80% kalibrace momentových klíčů, 15% šroubováků a 5% měřidel momentu síly. Optimální by bylo, dle tohoto kritéria absolvovat 3 (D)MPZ, nicméně mohou postačovat dvě a to přednostně pro kalibraci momentových klíčů a šroubováků.

Z kalibračních postupů, pro které je laboratoři přiznána akreditace. Laboratoř je akreditována na jeden kalibrační postup, není tedy o čem rozhodovat.

**Shrnutí:** Z uvedeného vyplývá, že pro obor moment síly je za pětileté období nutné absolvovat minimálně 2 (D)MPZ. A to na malý moment síly (od 5 Nm) utahovací šroubováky a na vysoký moment síly (do 2000 Nm) momentový klíč.