



# Metrologie, metrologický řád, kalibrační list, organizace metrologie v ČR

Pavel Hánek, ml.





# Co je a k čemu je metrologie?

- Metrologie je věda o měření
- Tři hlavní úkoly
  - definování jednotek
  - realizace jednotek pomocí vědeckých metod
  - vytváření řetězců návaznosti



# Definování jednotek v ČR

Vyhláška č. 264/2000 Sb., o základních měřicích jednotkách a ostatních jednotkách a o jejich označování, novelizovaná vyhláškou 424/2009 Sb.

- přejímá SI soustavu, tj. základní, odvozené jednotky, včetně dekadických násobků a dílů

SI soustavu zajišťuje Bureau International des Poids et Mesures





# Stanovení jednotek vědeckými metodami

- jedná se o postupy vedoucí k realizaci jednotek, na nejvyšší úrovni
- zpravidla postupy vedoucí k realizaci státních nebo mezinárodních etalonů
- jedná se o speciální konstrukce přístrojů, zařízení a pomůcek včetně statistických analýz



# Příklad realizace státního etalonu



ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII  
A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ

Č.j.: 922/08/05 V Praze dne 28.5.2008

**ROZHODNUTÍ**

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví podle § 5 odst. 2 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii ve znění pozdějších předpisů, rozhodl ve správním řízení ve věci pověření k uchování státního etalonu zahájenem dopisem č.j. 922/08/01 ze dne 25. 3. 2008 takto:

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

**POVĚŘUJE**

**Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.**  
Ústecká 98, 250 66 Zdíby

uchováváním Státního etalonu délky 25 m až 1450 m ev. č. ECM 110 – 13 / 08 – 041 za podmínek uvedených v příloze tohoto rozhodnutí.

Předmět etalon byl schválen jako Český státní etalon dne 28.5.2008 schvalovacím protokolem Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví č.j. 1674/08/01.

**Odvodnění:**  
Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i. Ústecká 98, 250 66 Zdíby, je hierarchicky nejvyšším pracovištěm v České republice a splňuje podmínky pro uchování Státního etalonu délky 25 m až 1450 m.

**Pověření:**  
Proti tomuto rozhodnutí se lze odvolat do 15 dnů ode dne jeho doručení k Ministerstvu průmyslu a obchodu podáním učiněným u Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

 Ing. Alexander Safářík-Pátroze  
předseda

Příloha: Podmínky pověření





# Vytváření řetězců návaznosti

Mezinárodní etalon



Státní etalon



Referenční etalon

– etalony KL, pracovní etalon



Pracovní nebo stanovené měřidlo

**Pro každé měřidlo musí být uživatel schopen prokázat dodržení návaznosti na etalon vyššího řádu.**

**V případě předložení kalibračního listu od akreditované kalibrační laboratoře je tento předpoklad splněn, totéž platí při předložení ověřovacího listu od autorizovaného metrologického střediska**



# Stanovené nebo nestanovené měřidlo

## Stanovená měřidla

- stanovená ve vyhlášce MPO 262/2000 Sb. v platném znění
- např. vodoměr, elektroměr, atd.
- v geodézii pouze měřické pásmo
- podléhají **ověření**

## Nestanovená měřidla

- všechna ostatní měřidla
- podléhají **kalibraci**





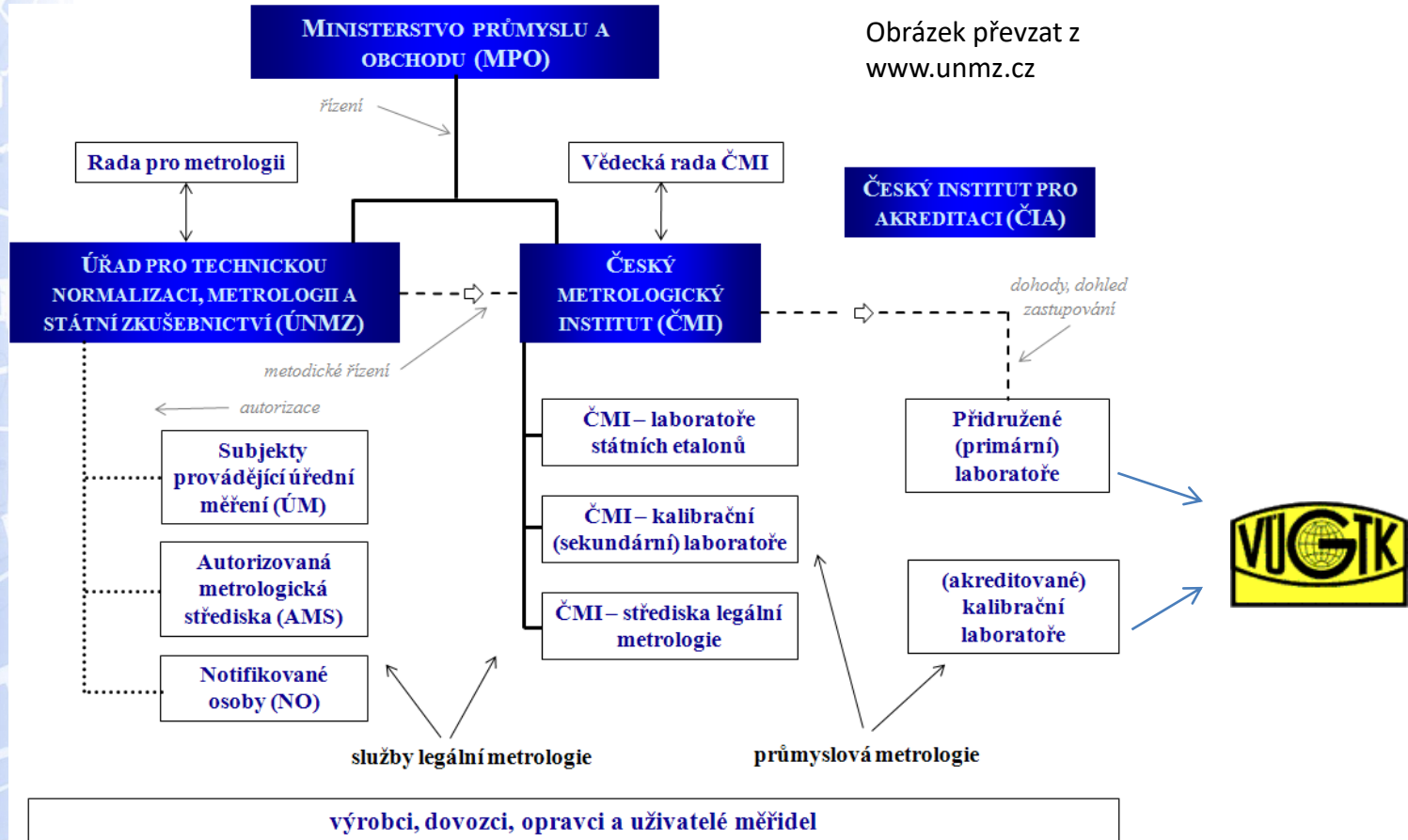
# Rozdíl mezi ověřením a kalibrací

- doba platnosti ověření měřidla je stanovena **ve vyhlášce MPO 262/2000 Sb.**, v platném znění
- ověření provádí autorizované metrologické středisko
- doba platnosti kalibrace je stanovena v metrologickém řádu organizace
- kalibraci provádí kalibrační laboratoř





# Organizační struktura pro metrologii v ČR



# Ukázka autorizace a osvědčení pro ověřování měřidel

ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII  
A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ

Č.j. 864/08/02 V Praze 21. března 2008

**ROZHODNUTÍ**

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví podle § 13 odst. 1 písm. c) a § 16 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“) ve správním řízení rozhodl takto:

Žadatel:

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.  
Ústecká 98, Zdíby, PSČ 250 66  
IČ : 00025615

se uděluje

**AUTORIZACE**

pro ověřování stanovených měřidel v rozsahu uvedeném v příloze k tomuto rozhodnutí. Žadatel se ponechává úřední značka K s evidenčním číslem 101, na jejíž použití se vztahují § 9 a § 16 zákona a § 6 vyhlášky č. 262/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Podmínky autorizace, obsahující základní požadavky a povinnosti, které je autorizované metrologické sídelsko povinny při ověřování stanovených měřidel dodržovat, jsou uvedeny v příloze k tomuto rozhodnutí, která tvoří jeho nedílnou součást.

Odůvodnění:  
Tímto rozhodnutím se v plném rozsahu vyhovuje žádosti o vystavení nového rozhodnutí o autorizaci ze dne 19.3.2008, kterou žadatel podal v souvislosti se změnou názvu subjektu.


Poučení:  
Proti tomuto rozhodnutí lze podat odvolání do 15 dnů ode dne jeho doručení k Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR prostřednictvím Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Příloha : Podmínky autorizace



Ing. Alexander Šafařík-Pštrous  
předseda

Český metrologický institut



**OSVĚDČENÍ**

O METROLOGICKÉ, TECHNICKÉ A PERSONÁLNÍ  
ZPŮSOBILOSTI K OVĚŘOVÁNÍ STANOVENÝCH MĚŘIDEL  
č. 0319-OS-K 101-14

Na základě výsledku prověření metrologické, technické a personální způsobilosti k ověřování stanovených měřidel, provedeného v souladu s § 16 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů a metrologického předpisu Českého metrologického institutu MP 002.

Český metrologický institut  
osvědčuje

způsobilost subjektu Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i., IČ 00025615

se sídlem Ústecká 98, 250 66 Zdíby.

k výkonu ověřování následujících stanovených měřidel:


- Měřická pásma.

Přesná specifikace druhů, měřících rozsahů a přesnosti předmětných měřidel, specifikace etalonů, ostatních měřidel a zařízení, měřících metodik a zaměstnanců určených k výkonu ověřování je uvedena v souhrnné zprávě z prověření, která je přílohou tohoto osvědčení. Nedílnou součástí tohoto osvědčení jsou Zásady pro užívání osvědčení.

Toto osvědčení je vydáno jako doklad pro účely autorizace k ověřování stanovených měřidel.

Platnost tohoto osvědčení končí dne: 24. 3. 2019.

Datum vystavení: 24. 3. 2014.



RNDr. Pavel Klénovský  
generální ředitel





# Ukázka osvědčení o akreditaci pro kalibrování měřidel dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005



Příloha je nedílnou součástí osvědčení o akreditaci č.: 632/2013 ze dne: 15.11.2013

List 1 z 4

Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005:

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.  
Kalibrační laboratoř  
Ústecká 98, 250 66 Zdíby

Obor měřené veličiny: délka

Kalibrace: Nominální teplota pro kalibraci v prostorách laboratoře: (20,0 ± 0,5) °C  
Nominální teplota pro kalibraci mimo prostory laboratoře: (teplota prostředí ± 1) °C

Poradové číslo	Měřená veličina	Rozsah měřené veličiny	Měřicí schopnost kalibrace [Δ]	Identifikace metody
1	Měřická pásma	(>0 + 100) m	Q[22; 6·L <sub>(95)</sub> ] μm	KP č. 1/2012 (ČSN ISO 8322-2)
2	Měřická pásma, svinovací metry a dvoumetry	(0 + 100) m	Q[0,3; 0,014·L <sub>(95)</sub> ] mm	KP č. 1/2012 (ČSN ISO 8322-2)
3	Měřická kolečka	(0 + 1000) m	Q[0,01; 0,0001·L <sub>(95)</sub> ] m	KP č. 18/2012
4	Posuvná měřidla	(0 + 3000) mm	23 μm	KP č. 2/2012
5	Nivelační přístroje, rotační lasery (měření převýšení)	do 5 m	Q[10; 12·L <sub>(95)</sub> ] μm	KP č. 3/2012 (ČSN ISO 17123-2)
6*	Dálkoměry, délkové základny	(>0 + 1500) m	Q[1,0; 3,0·L <sub>(95)</sub> ] mm	KP č. 5/2012 (ČSN ISO 17123-4)
7	Čárková měřidla, nivelační latě Kalibry	(>0 + 5000) mm	Q[18,0; 1,8·L <sub>(95)</sub> ] μm	KP č. 7/2012
8	Listové měřky, kalibrační folie	do 25 mm	6,0 μm	KP č. 17/2012
9	Latě na měření nerovnosti (měření rovinnosti)	(0 + 4) m	Q[0,05; 0,02·L <sub>(95)</sub> ] mm	KP č. 9/2012
10	Trhénové mikrometry	(0 + 100) mm	4 μm	KP č. 6/2012
11	Úchylkoměry	(0 + 100) mm	5 μm	KP č. 6/2012

\* v případě, že laboratoř provádí kalibrace též na etalonu trvale umístěném v Koticích, jsou tyto kalibrace u potažového čísla označeny hvězdičkou

\*\* vyjádření obdobné jako nejistota v souladu s požadavky dokumentu EA 4/02 při k = 2

#### Vysvětlivky a zkratky:

- KP - Kalibrační postup (interní postup kalibrace vypracovaný kalibrační laboratoří)
- L<sub>(95)</sub> - Hodnota měřené délky v metrech
- L<sub>(95)</sub> - Hodnota měřené délky v kilometrech
- Q - Kvadratický součet (druhá odmocnina součtu kvadrátů jednotlivých složek nejistot)



# Nejistota měření - ukázka uvedení v příloze k akreditační listině KL

Pořadové číslo <sup>1)</sup>	Měřená veličina	Rozsah měřené veličiny	Měřicí schopnost kalibrace [ ± ] <sup>2)</sup>	Identifikace metody
1	Délka - Měřická pásma, svinovací metry a dvoumetry	0 m ÷ 100 m	$Q[22; 6 \cdot L_{(m)}] \mu\text{m}$	KP č. 1/2013 (ČSN ISO 8322-2)
2	Délka - Posuvná měřidla	0 mm ÷ 3000 mm	23 $\mu\text{m}$	KP č. 2/2013

- vyjadřuje přesnost s jakou bylo měřidlo kalibrováno
- stanovuje se dle EA 4/02:2013
- dokument věnovaný nejistotám měření  
[http://www.unmz.cz/sborniky\\_th/sb8/nejistoty.pdf](http://www.unmz.cz/sborniky_th/sb8/nejistoty.pdf)





# Nejistota měření

- standardní nejistota měření -  $u$
- rozšířená nejistota měření  $U = k \cdot u$ , zpravidla  $k=2$
- forma zápisů
  - $U = 20 \text{ mm}$
  - $U = (1 ; 2 \cdot L) \text{ mm}$ , kde  $L$  je ....



# Obsah kalibračního listu

- jednoznačná identifikace majitele měřidla
- jednoznačná identifikace měřidla
- použité předpisy
- použité etalony (důležité pro prokázání návaznosti)
- podmínky při kalibraci
- výsledky kalibrace + nejistota měření



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i.  
Kalibrační laboratoř č. 2292 akreditovaná ČIA



## Kalibrační list č.: VÚGTK/3695x/2014

Datum vystavení: 14.7.2014

Stránka 1 z 2

Zadavatel: IFirma a.s, Letenská 27, Aš, IČO: 123456

Datum přijetí měřidla: 2.7.2014

Měřidlo: Pracovní měřidlo nestanovené, 7,5 m pásmo ASTRA, ocelové, s mm dělením, s 0 v počátku pásma, v pozdří

Evidenční číslo: SM61

Použitý etalon: Délková měřicí lavice (základna), KL č. VÚGTK/36542/2014  
Teploměr, KL č. 8014-KL-L0001-12  
Barometr, KL č. 8014-KL-L0001-12  
Sada závěsných závaží, KL č. 153-KL-3040/98

Předpisy: Kalibrační postup č. 1/2012 Měřická pásma, svinovací metry, délková měřicí lavice  
ČSN 25 1105 Meračské pásma. Základné ustanovenia  
EA-04/02 M: 2013 Metodika vyjadřování nejistot měření při kalibracích

Podmínky pro kalibraci: Teplota 19,8°C ± 0,5°C, tlak 971 hPa, napínavá síla 50 N

Místo kalibrace: Kalibrační laboratoř, Ústecká 98, Zlby

*Kalibrační list může být rozšiřován v celkovém počtu stran beze změn. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoři, která dokument vystavila.*  
Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – Kalibrační laboratoř  
<http://kalibrace.vugtk.cz>, tel: +420 226 802 338, fax: +420 284 890 056, Ústecká 98, 25066 Zlby

Kalibrační list č. VÚGTK/37009/2014

Stránka 2 z 2

### Výsledky měření:

Nominální hodnota (m)	Odchyka (mm)	Nominální hodnota (m)	Odchyka (mm)
0	0,0	16	+2,7
1	+0,9	17	+2,4
2	+1,3	18	+3,0
3	+1,0	19	+2,7
4	+1,8	20	+3,1
5	+1,2	21	+3,2
6	+1,7	22	+2,9
7	+1,7	23	+3,0
8	+1,7	24	+2,8
9	+1,7	25	+2,8
10	+2,3	26	+3,5
11	+2,1	27	+3,0
12	+2,5	28	+3,2
13	+2,6	29	+3,6
14	+2,1	30	+2,7
15	+2,5		

*Poznámka: znaménko + (-) znamená, že pásmo je delší (kratší) nominální délky.*

Rozšířená nejistota měření je  $U = Q (0,3; 0,014 \cdot L_{[m]})$  mm,

kde:  $Q$  vyjadřuje kvadratický součet (druhá odmocnina součtu kvadrátů jednotlivých složek nejistot),  
 $L_{[m]}$  je hodnota měřené délky v metrech.

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardních nejistot měření a koeficientu rozšíření  $k = 2$ , který při normálním rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-04/02 M: 2013.

Ve Zlbech dne 14.8.2014 kalibraci provedl: Ing. P. Hánek, Ph.D.



  
Ing. J. Lechner, CSc.  
vedoucí KL

Konec kalibračního listu

*Kalibrační list může být rozšiřován v celkovém počtu stran beze změn. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoři, která dokument vystavila.*  
Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – Kalibrační laboratoř  
<http://kalibrace.vugtk.cz>, tel: +420 226 802 338, fax: +420 284 890 056, Ústecká 98, 25066 Zlby

Obrázky jsou z  
archivu autora.



# Metrologický řád

- dokument organizace stanovující zacházení s měřidly
- stanovuje rekalibrační lhůty pro nestanovená měřidla, případně i stanovená jestliže doba je kratší než vyhláškou vyžadovaná
- každá organizace by měla mít vlastní metrologický řád
- lhůta rekalibrace musí být stanovena s ohledem na četnost používání měřidla, význam používání měřidla v organizaci, citlivost přístroje na vznik možných závad ovlivňujících jeho měřicí schopnost





# Metrologický řád

- v resortu ČÚZK lze využívat jím vydaný metrologický řád, [http://cuzk.cz/Predpisy/Resortni-predpisy-a-opatreni/Resortni-predpisy-a-opatreni/09155822\\_Metrologicky\\_rad\\_ve\\_zneni\\_110163022.a\\_spx](http://cuzk.cz/Predpisy/Resortni-predpisy-a-opatreni/Resortni-predpisy-a-opatreni/09155822_Metrologicky_rad_ve_zneni_110163022.a_spx)
- za tvorbu a dodržování by měl zodpovídat metrolog
- s metrologickým řádem by měl být seznámen každý uživatel měřidla
- upravuje práva a povinnosti uživatele měřidla a metrologa, případně dalších osob



# Výňatek z metrologického řádu ČÚZK – Ihůty recalibrace

- Komplex GNSS – 3 roky
- Totální stanice – 3 roky
- Nivelační přístroje – 3 roky
- Nivelační latě – 2 roky
- Kapesní dálkoměry – 3 roky

Zajištění správné funkce měřidel v období mezi jednotlivými kalibracemi, vyhotovenými akreditovanou kalibrační laboratoří, může být provedeno prostřednictvím etalonů nižších řádů



# Sankce v oblasti metrologie

ÚNMZ na základě zákona o metrologii může uložit pokutu až do výše 1 000 000 Kč subjektu, který:

- použil stanovené měřidlo bez platného ověření k účelu, pro který byl předmětný druh měřidla vyhlášen jako stanovený,
- neoprávněně použil, pozměnil nebo poškodil úřední nebo kalibrační značku měřidla,
- ověřil stanovené měřidlo nebo provedl úřední měření bez oprávnění nebo opravil nebo provedl montáž měřidla bez registrace předepsané tímto zákonem,
- neposkytl zaměstnancům Českého metrologického institutu zákonem stanovenou součinnost,



# Sankce v oblasti metrologie

- nevede evidenci používaných stanovených měřidel podléhajících novému ověření s datem posledního ověření a nepředkládá tato měřidla k ověření,
- nezajišťuje jednotnost a správnost měřidel a měření a neplní povinnost vytvořit metrologické předpoklady pro ochranu zdraví zaměstnanců, bezpečnosti práce a životního prostředí přiměřeně ke své činnosti





# Kdy provádět kalibraci měřidla?

- pro nové měřidlo
- po opravě
- po uplynutí doby kalibrace
- při jakékoliv pochybnosti o měřických schopnostech měřidla



# Zajímavé informační zdroje v oblasti metrologie

- Webové stránky ÚNMZ [www.unmz.cz](http://www.unmz.cz)
- Časopis Metrologie
- Publikace Metrologie v kostce  
[http://www.unmz.cz/sborniky\\_th/sb2009/MvK\\_7\\_vidit\\_hypervazby\\_small.pdf](http://www.unmz.cz/sborniky_th/sb2009/MvK_7_vidit_hypervazby_small.pdf)
- Zákon o metrologii 505/1990 Sb. v platném znění
- Vyhláška č. 264/2000 Sb., o základních měřicích jednotkách a ostatních jednotkách a o jejich označování, v platném znění
- Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu , v platném znění
- Metrologický řád ČÚZK <http://cuzk.cz/Predpisy/Resortni-predpisy-a-opatreni/Resortni-predpisy-a-opatreni.aspx>



---

Děkuji za pozornost