

# ŘÍZENÍ MONITOROVACÍHO A MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ



**Doc. Ing. Alois Fiala, CSc.**

**VUT v Brně, fakulta strojího inženýrství  
Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky**

**odbor metrologie a řízení jakosti**

**Technická 2896/2, 616 69 Brno**

** 541 142 209; e-mail: [fiala@fme.vutbr.cz](mailto:fiala@fme.vutbr.cz)**



Osnova:

- navazování měřidel – dokumenty, definice
- účel kalibrace
- doklady o kalibraci

*Závaží budeš míti spravedlivé a pravé  
a korec jednostejný a pravý budeš míti,  
aby se prodloužili dnové tvoji v zemi,  
kterouž Hospodin Bůh dává tobě.*

*Nařízení Mojžíše Židům  
Deuteronomium (XXV, 15)*

# [1] Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii (v platném znění)

## § 5 Návaznost měřidel

odst. (1):

Návazností měřidel se pro účely tohoto zákona rozumí zařazení daných měřidel do **nepřerušené posloupnosti přenosu hodnoty veličiny** počínající etalonem nejvyšší metrologické kvality pro daný účel.

odst. (5):

Hlavní etalony tvoří základ návaznosti měřidel u subjektů a podléhají **povinné kalibraci**. Kalibraci hlavních etalonů provádí na žádost uživatele Český metrologický institut nebo akreditované kalibrační laboratoře a zahraniční subjekty, které zaručují srovnatelnou metrologickou úroveň. Lhůtu následující kalibrace hlavního etalonu stanoví uživatel tohoto hlavního etalonu podle metrologických a technických vlastností, způsobu a četnosti používání hlavního etalonu. Je-li Český metrologický institut požádán o kalibraci hlavního etalonu v oborech měření, ve kterých jsou vyhlášena stanovená měřidla, je povinen ji buď provést, anebo může tuto kalibraci zprostředkovat v zahraničí.

odst. (6):

Způsob návaznosti pracovních měřidel **stanoví uživatel** měřidla. Kalibraci pracovních měřidel si mohou jejich uživatelé zajistit sami pomocí svých hlavních etalonů nebo u jiných tuzemských nebo zahraničních subjektů, které mají hlavní etalony příslušné veličiny navázány v souladu s odstavcem 5.

# [1] Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii (v platném znění)

## § 11 Používání měřidel

odst. (4):

U měřidel, pokud jsou používána za okolností, kdy **nesprávným měřením mohou být významně poškozeny zájmy osob**, je poškozená strana oprávněna vyžádat si jejich ověření nebo kalibraci a vydání osvědčení o výsledku.

odst. (5):

Jednotnost a správnost pracovních měřidel zajišťuje v potřebném rozsahu jejich uživatel **kalibrací**, není-li pro dané měřidlo vhodnější jiný způsob či metoda.

# [1] Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii (v platném znění)

## § 18 Úkoly subjektů

Subjekty

...

b) **zajišťují jednotnost a správnost měřidel a měření** a jsou povinny vytvořit metrologické předpoklady pro ochranu zdraví zaměstnanců, bezpečnosti práce a životního prostředí přiměřeně ke své činnosti.

## [2] ČSN EN ISO 9001:2009 Systémy managementu kvality – Požadavky

### 7.6 Řízení monitorovacího a měřicího zařízení

V případě, že je nezbytné zajistit platné výsledky, musí být měřicí zařízení

**...ve specifikovaných intervalech nebo před použitím kalibrováno nebo ověřováno podle etalonů navázaných na mezinárodní nebo národní etalony; v případě, že takové etalony neexistují, musí se základ použitý pro kalibraci nebo ověřování zaznamenat,...**

Kromě toho musí organizace posuzovat a vytvářet záznamy o posuzování platnosti předchozích výsledků měření v případě, že se zjistí, že zařízení neodpovídá požadavkům. Organizace musí u dotčeného zařízení a u každého dotčeného produktu přijmout příslušná opatření. **Musí být vytvářeny a udržovány záznamy o výsledcích kalibrace a ověřování** (viz 4.2.4).

**[3] TNI 010115 (010115) Dat.vydání: 1.2.2009  
Mezinárodní metrologický slovník – Základní a  
všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM):**

**2.39 (6.11) kalibrace**

**Kalibrace – činnost, která za specifikovaných podmínek, v prvním kroku stanoví vztah mezi hodnotami veličiny s nejistotami měření poskytnutými etalony a odpovídajícími indikacemi s přidruženými nejistotami měření a, ve druhém kroku, použije tyto informace ke stanovení vztahu pro získání výsledku měření z indikace.**

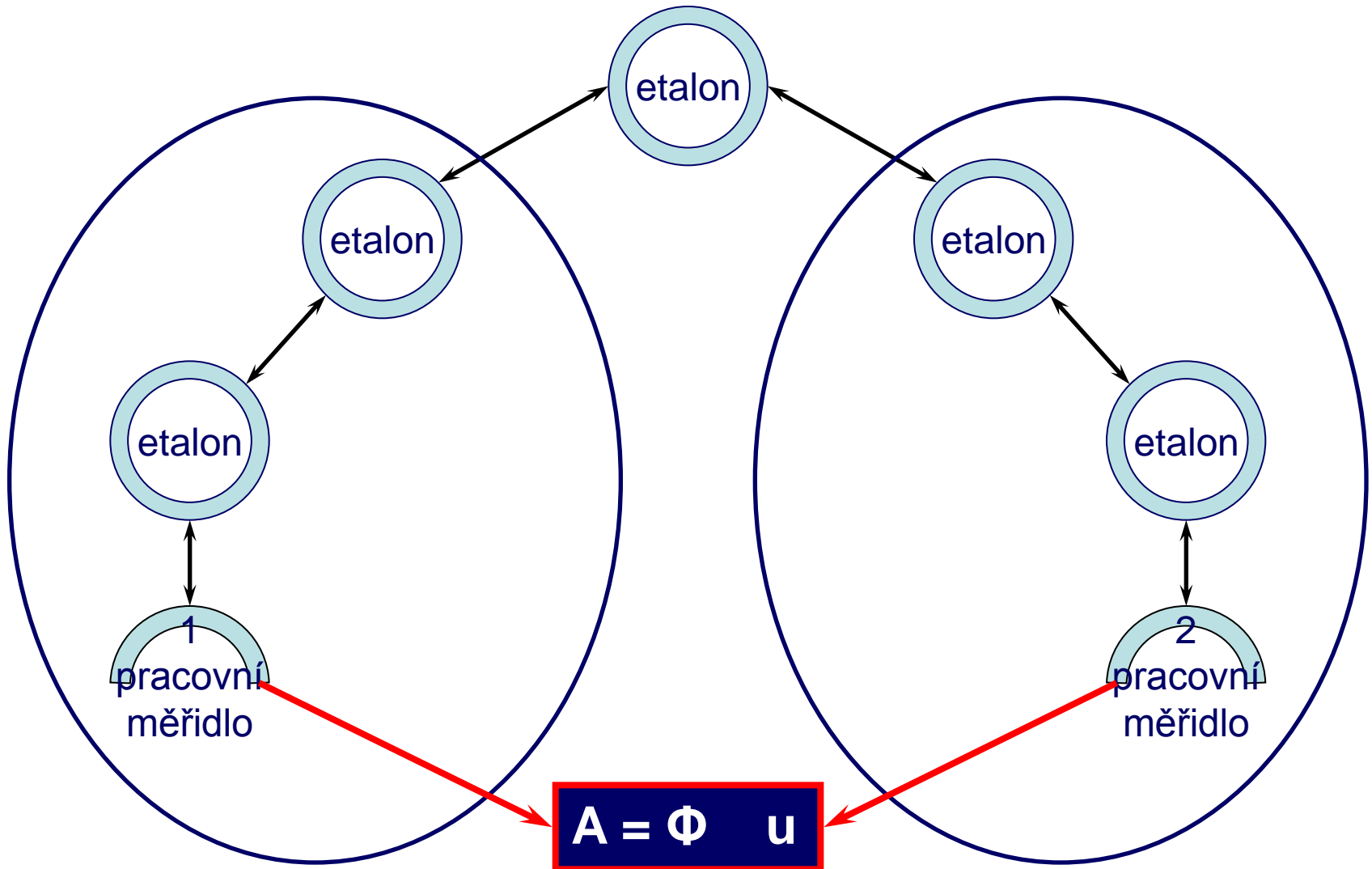
POZNÁMKA 1: Kalibrace smí být vyjádřena údajem, kalibrační funkcí, kalibračním diagramem, kalibrační křivkou nebo kalibrační tabulkou. V některých případech se smí skládat z aditivních nebo multiplikatивních korekcí indikace s přidruženou nejistotou měření.

POZNÁMKA 2: Kalibrace nemá být zaměňována s justováním měřicího systému, často mylně nazývané „samokalibrací“ ani s ověřením kalibrace.

POZNÁMKA 3: Samotný první krok ve výše uvedené definici je často chápán jako kalibrace.



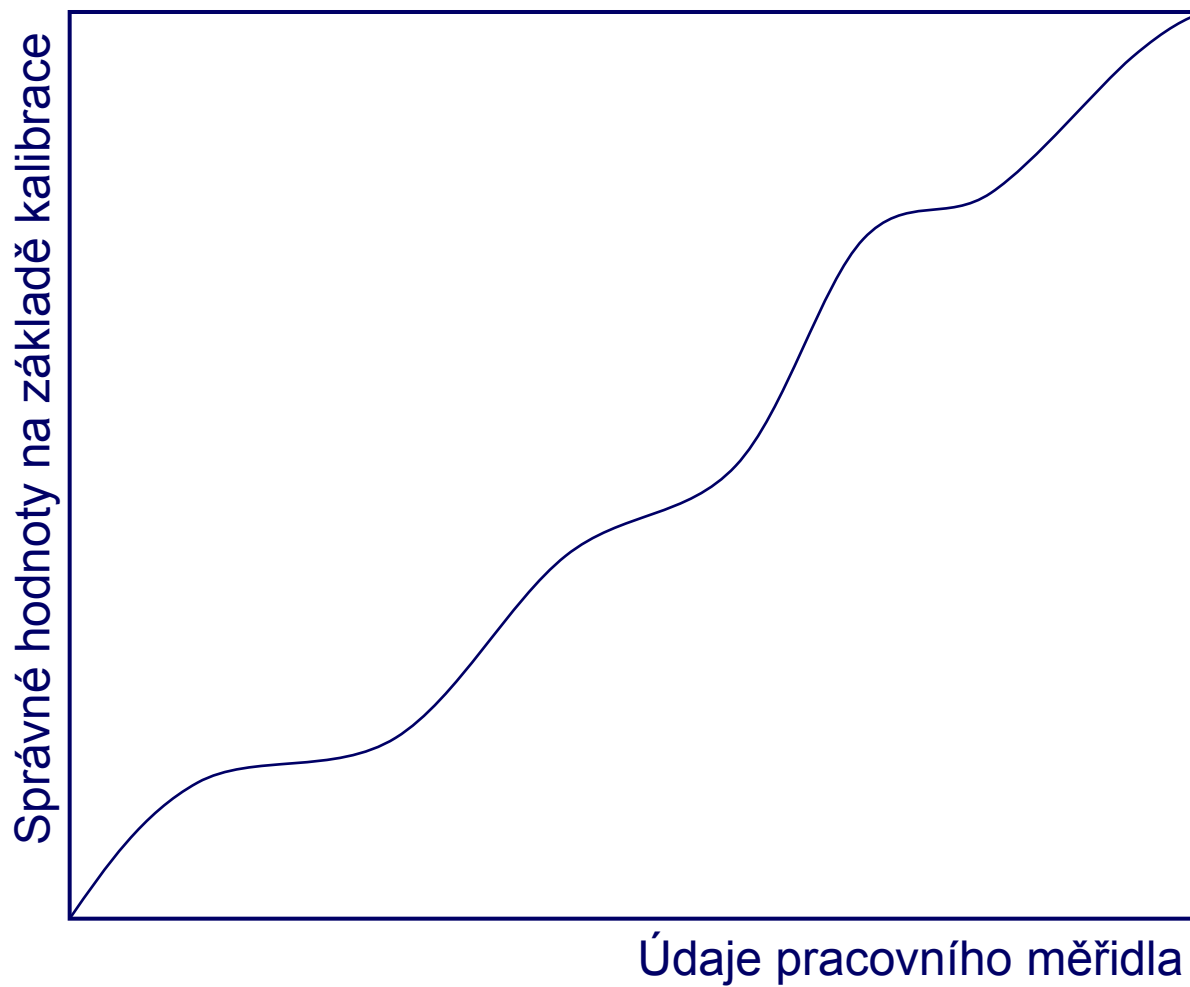
# Účel návaznosti měřidel z hlediska systému managementu kvality



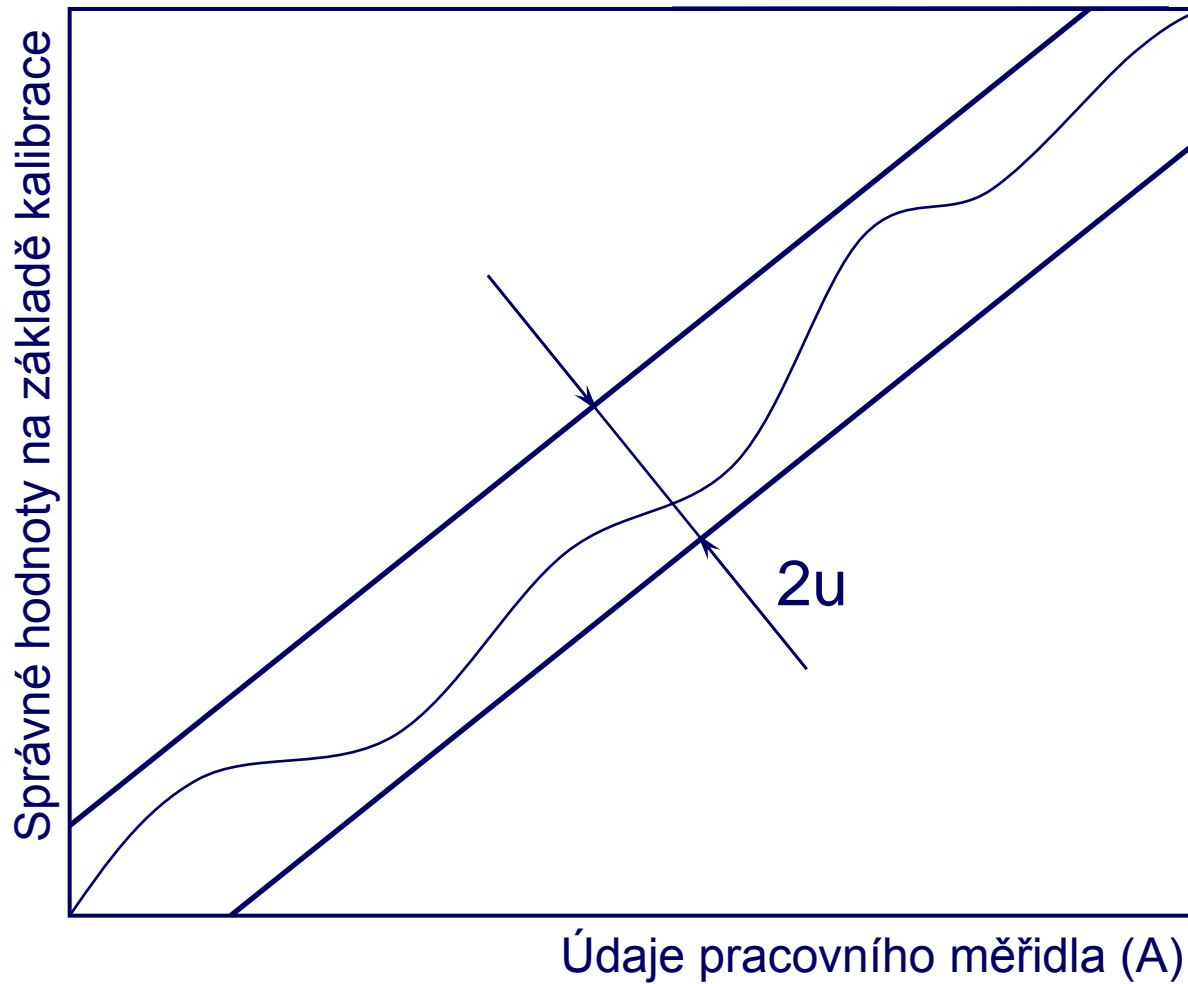
## Konečný výsledek kalibrace (pro uživatele měřidla):

- na měřidle jsou provedeny odpovídající kompenzace nebo
- je sestrojena kalibrační křivka, která umožňuje převod hodnoty odečtené na měřidle na hodnotu odpovídající konvenčně pravou nebo
- (je-li to možné) kalibrační list obsahuje sdělení, že všechny odchylky zjištěné v intervalu měřicího rozsahu měřidla jsou plně pokryty uvedenou nejistotou měření a měřidlo je tak způsobilé k použití pro daný účel.

# KALIBRAČNÍ KŘIVKA



# NEJISTOTA MĚŘENÍ



$$X = A \pm u$$

## Praktická doporučení:

- Pro uživatele měřidel – dohoda s metrologem, který provádí kalibraci o vhodném výstupu kalibrace (viz definice podle VIM).
- Pro metrology – výklad poznámky 3 jako další možná alternativa postupu kalibrace je nesprávný; jen konstatování odchylek nestačí.
- Pro auditory certifikačních orgánů
  - kalibrace měřidel je nutná, ale podstatná je interpretace výsledků v podmínkách dané organizace.
  - Kalibrační listy jsou pouze jednou z možných forem doložení platné kalibrace.

**Děkuji za pozornost**