



Lesnická
a dřevařská
fakulta

27. 3. 2018, Brno

Připravil: Ing. Karel Krontorád, CSc.

ZKUŠEBNICTVÍ a METROLOGIE

Předmět: Management kvality

Mendelova
univerzita
v Brně



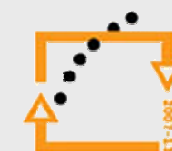
ÚVOD DO ZKUŠEBNICTVÍ

Zkušebnictví je soubor činností

Zkoušení vysoce odborná činnost zkušebních laboratoří pro zjišťování a hodnocení vlastností **zkušebními metodikami** zpracovanými do **zkušebních postupů** a výstupy jsou zpracované do **zkušebního protokolu**

Certifikace různorodá činnost akreditovaných certifikačních míst podle různých pravidel a podle objektu certifikace, ukončení písemným dokumentem **certifikátem**

Metrologie soubor činností zajišťujících i měření a ověření fyzikálních jednotek, kalibraci měřidel na standardní údaje o vyšší přesnosti a ověřování používaných prostředků



Návaznost

Návaznost je vlastnost výsledku měření nebo hodnoty etalonu, kterou může být určen vztah k uvedeným referencím zpravidla státním nebo mezinárodním etalonům, přes nepřerušovaný řetězec porovnání (řetězec návaznosti), jejichž nejistoty jsou uvedeny. [6][7]

Pro průmysl v Evropě se zajišťuje návaznost na nejvyšší mezinárodní úrovni především využíváním **akreditovaných evropských laboratoří** a národních metrologických institutů



Zjišťování kvality činnost zajišťující správné zavedení, udržování, ověřování a kontrolu mezinárodně přijatého systému podle normy ISO 9000 řady

Audity ověřovací a kontrolní činnost pro zjištění správnosti deklarovaných skutečností subjektů v oblasti výroby, zkušenosti a trhu

Hodnocení shody je soubor činnosti třetí strany ověřující shodu vlastnosti výrobku s předepsanými vlastnostmi pro zabezpečení jejich používání.



Zkušebny a jejich druhy

SZL **soukromé zkušební laboratoře**, soukromé právní organizace (samostatné nebo s.r.o) monodisciplinární malé zkušební laboratoře velké množství

Veřejné zkušební laboratoře národní výzkumné instituty nebo agentury, zkušebny univerzit, veřejné zkušebny, multidisciplinární rozsah, bývají využívány v oblastech regulované sféry.

Univerzitní zkušebny při výuce a výzkumných pracích

Státní zkušebny (TZU) [6][7]



ZKUŠEBNÍ DOMY

Zkušební centra používaná pro služby v průmyslových a servisních organizacích. Jejich služby se využívají i při mezinárodním výzkumu a aktivitách v oblasti kontroly jakosti.

Zkušebny technologické

Akreditace

- Oficiální uznání, subjekt akreditace (laboratoř, certifikační orgán nebo ověřovatel EMAS) je způsobilý provádět specifické činnosti
- Vydává ČIA
- Hlavní cíl akreditace vytvoření



Metrologie je vědní a technická disciplína, která zahrnuje všechny poznatky a činnosti z oblasti měření.

- Náplň metrologie podle učebnic:
 - Metrologické veličiny, měřicí jednotky jejich realizace, etalony.
 - Měřicí prostředky (provozního charakteru).
 - Měřicí metody, měření.
 - Vlastnosti měřících osob a jejich činnost podle vztahu k měření.
 - Základní fyzikální konstanty.
 - Vlastnosti látek a materiálů.



Rozdělení metrologie

Podle problematiky:

- metrologie délek,
- metrologie geometrických veličin,
- metrologie veličin fyzikální chemie,
- Metrologie času
- atd

Podle hospodářského odvětví:

- strojírenská metrologie,
- chemická metrologie
- zdravotnická metrologie,
- atd.



Podle úrovně příslušných problémů

- **Fundamentální metrologie** (teoretická, vědecká) – zabezpečuje všechny teoretické otázky spojené s metrologií.
- Týká se primárních etalonů a práce s nimi, zaměřená na nejvyšší úroveň zajištění jednotnosti a správnosti měřidel a měření.
- **Metrologie výkonů** (výkonová, výkonná) – zahrnuje vše, co souvisí s praktickým zabezpečováním jednotnosti a správnosti měřidel a nemá charakter vědecké, výzkumné nebo vývojové práce.



Podle orgánu zajišťujícího metrologické potřeby:

Státní metrologie:

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v Praze.

Český metrologický institut a jeho inspektoráty.

Podniková metrologie: zajišťuje všechny potřeby určitého podniku nebo sdružení podniků.

Legální metrologie (zákonná) se zabývá zákonnými opatřeními v metrologii a je upravována významnými předpisy:

- zákonem,
- vyhláškou,
- nařízením,

Mendelova
univerzita
v Brně

normou

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019



Měřicí a zkušební zařízení

- Musí pomáhat celé organizaci vytvářet kvalitnější finální produkty
- Nesmí dopustit, aby vstupy do procesu byly zkreslovány
- Nesmí dopustit, aby finální produkty byly ohroženy na své kvalitě
- Musí být spolehlivým pomocníkem pracovníkům na všech stupních
- Musí být po ruce ve všech sporných situacích
- Musí hlídat a blokovat limity veličin určené pro výrobu a u výstupní kontroly



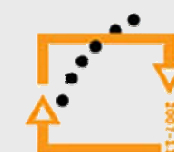
Historie metrologie

- Vývoj lidské společnosti – dělba práce.
- Starověké kulturní národy: délka a plocha, čas. Míry, etalony, šedesátinné dělení.
- Řekové a Římané (stopa, libra, unce).
- Středověk: obchod, daně, panovníkův výnos.
- 1790 – Francouzská akademie – zásada opření jednotek veličin o přírodní konstanty, které se nemění. Násobné a dílčí jednotky jako celistvé násobky deseti.
- 1799 Paříž vytvořena desetinná soustava uložení dvou platinových etalonů (m, kg, počátek Mezinárodní soustavy jednotek –soustava SI
- 1795 Přijetí dekadické metrické soustavy ve Francii.



Historie metrologie

- 1875 Podpis **Metrické konvence** 18 států. Zřízení složek této organizace, práce **na etalonech**, prototypch - metr, kg
- Konec 19. století: **teplota, tlak**.
- Elektřina a magnetismus: britská asociace pro rozvoj věd: soustava LMT. 1881:
- 1. elektrotechnický kongres: CGS. Zavádění praktických **jednotek „internacionálních“** podle jmen badatelů: **volt, ampér, ohm,**
- 1933 přechod k soustavě MKS.
- 1954 rozšíření na soustavu MKSA.
- Později doplněna o kandelu a kelvin.
- **1960 měrová soustava SI**
- 1974 přidána další základní jednotka mol



Mezinárodní metrologické instituce a spolupráce

Mezinárodní organizace pro míry a váhy (Metrická konvence)

1895: podepsalo 18 států s cílem zavést metrické jednotky do svých národních hospodářství. Zavedení metru a dekadických násobků a dílů. Organizační, provozní a finanční zajištění. Dnes má 52 členů řádných a 26 přidružených.

Mezinárodní organizace pro míry a váhy (Metrická konvence)

- vědecké pracoviště, mezinárodní metrologické centrum, má laboratoře a kanceláře v Paříži,
- zabývá se realizací základních etalonů a hlavních stupnic fyzikálních veličin, uchováváním mezinárodních etalonů
- realizací a koordinací stanovování základních fyzikálních konstant



Mezinárodní spolupráce v oblasti akreditace laboratoří ILAC.

Cílem je zastřešovat práci v regionálních a kontinentálních akreditačních organizacích, koordinovat práce na projektech a rozvojových programech, výsledkem je podpora mezinárodního obchodu a vzájemná důvěra mezi národy světa.

Evropská spolupráce v legální metrologii WELMEC.

Toto sdružení 35 členů zlepšilo možnosti operativního řešení certifikačního systému pro měřidla. Sedm pracovních skupin pro jednotlivé veličiny, se zabývá harmonizací předpisů a unifikací metrologických zkoušek v laboratořích jednotlivých členských států.



Mezinárodní úřad pro míry a váhy (BIPM) – konkrétní problémy

vědecké pracoviště, mezinárodní metrologické centrum,
má laboratoře a kanceláře v Paříži, pracuje zde přes 70
pracovníků v mezinárodním zastoupení.

zabývá se realizací základních etalonů a hlavních
stupnic fyzikálních veličin, uchováváním
mezinárodních etalonů

realizací a koordinací stanovování základních
fyzikálních konstant

základní výzkum v otázkách zvyšování přesnosti
etalonů a rozvoje měřicí techniky



ISO, IEC

Mezinárodní organizace pro normalizaci ISO. Je to celosvětová federace národních normalizačních institucí, má 246 technických výborů.

Mezinárodní elektrotechnická komise IEC. obdobou ISO, ale zaměřená jen na elektrotechniku, má 116 technických výborů.



KALIBRACE

Kalibrace, návaznost měření na základní či odvozené veličiny, jejichž etalony známé

Kalibrační měření porovnáváme při mezilaboratorních porovnáních
okružáky



Základním prostředkem při zajišťování návaznosti měření je kalibrace měřidel, metrologické charakteristiky přístroje.

- pomocí přímého srovnání s etalony.
- Vystavuje se kalibrační certifikát a připevňuje se štítek na kalibrované měřidlo.

Důvody, proč je třeba přístroje kalibrovat:

Zajistit, aby údaje uváděné přístrojem byly konzistentní s jiným měřením.

Stanovit správnost údajů uváděných přístrojem.

Zjistit spolehlivost přístroje.



Kalibrační přístroje lze dosáhnout následujících skutečností:

Výsledek kalibrace umožní buď přiřazení hodnot měřených veličin k indikovaným hodnotám, nebo stanovení korekcí vůči indikovaným hodnotám.

Kalibrace může rovněž určit další metrologické vlastnosti, jako je účinek ovlivňujících veličin.

Výsledek kalibrace lze zaznamenat v dokumentu, který se někdy nazývá kalibrační certifikát nebo zpráva o kalibraci.



Výstupy kalibrací

Výsledek kalibrace umožní buď přiřazení hodnot měřených veličin k indikovaným hodnotám, nebo stanovení korekcí vůči indikovaným hodnotám.

Kalibrace může rovněž určit další metrologické vlastnosti, jako je účinek ovlivňujících veličin.

Výsledek kalibrace lze zaznamenat v dokumentu, který se někdy nazývá kalibrační certifikát nebo zpráva o kalibraci.



KATEGORIE MĚŘIDEL

- Etalony
- Pracovní měřidla stanovená
- Pracovní měřidla nestanovená
- Certifikované referenční materiály

METROLOGICKÝ ŘÁD

- Značení měřidel
- Kalibrační termíny a jejich konec
- Zpětná vazba na obchod
- Zodpovědnost za termín

