


Fakulta elektrotechnická *Katedra technologií a měření*

Metrologie KET/MET

Přednášky	Tůmová O.	EK 404
Cvičení	Kupka L. Tůmová	EL 303 EK 404

1.přednáška © Tůmová 1




Fakulta elektrotechnická *Katedra technologií a měření*

Program předmětu:

- **Stručně historie, metrologický systém v ČR, legální** (legislativa, souvislost s ŘQ)
- **Metrologie obecná** (jednotky, veličiny, přesnost měření, metody), **státní, podniková, vztah k ŘQ**
- **Metrologie veličin základních** (délka, hmotnost, čas, teplota, svítivost) **a elektrických, činnost AKL, AMS**

1.přednáška © Tůmová 2




Fakulta elektrotechnická *Katedra technologií a měření*

Informace na CW:

- **Přednášky**
- **Mezinárodní konference ČMS** **8.3.2016**
- **Cvičení v laboratoři** **EU411**
- **2 exkurze (AKL, AMS)**

1.přednáška © Tůmová 3



Fakulta elektrotechnická *Katedra technologií a měření*

Literatura

CW – přednášky KET/MET
Tůmová O.: Metrologie a hodnocení procesů
BEN 2009
Aktuální informace na [www stránkách ÚNMZ, ČMI](http://www.stránkách.ÚNMZ.ČMI)

1.přednáška © Tůmová 4



Fakulta elektrotechnická *Katedra technologií a měření*

KET/MET

1. přednáška

Historie měření, Věda o měření - metrologie, Národní metrologický systém ČR

1.přednáška © Tůmová 5

1 Historie měření

1.1 Stručně ze světa

- **pravěk** –
 - jeskynní malby (poměry délek): Altamira (1879; mladší paleolit), Chauvetova jeskyně (1994; 30-32 tisíc let př.n.l.)
- **starověk** –
 - první zmínky o měření a kvantifikování
 - základy měření - v okolí velkých řek
 - **egyptská kultura** – okolí Nilu, rozvoj astronomie a zeměměřičství, vytyčování hranic pozemků, stavba pyramid podle světových stran,
 - sluneční rok: dělení na 12 měsíců s 30 dny a 5 dny doplňovanými samostatně

1.přednáška © Tůmová 7

- **mezopotámská kultura** – kolem řek Eufrat a Tigris (dnešní Irák), astronomie, matematika, zavedení šedesátkové číselné soustavy, upřesnění výpočtu roku s přesností na 4,5'
- **Babylon** – časové dělení hodin (stále trvá, minuty a sekundy zavedeny až ve 14.-16.stol.n.l.)
- **hindská kultura** – v okolí řeky Hindu (Indie)
- **čínská kultura** – v okolí Žluté řeky
- další kultury ve střední Americe

- **stručně další vývoj**
 - **Féničané** – výborní mořeplavci a obchodníci, položili základ písma současné abecedy

1.přednáška © Tůmová 8

- **řecká kultura** – vysoká úroveň logiky a abstraktních modelů, významní představitelé:
- **Archimedes** (287 – 212 př.n.l.) – zákon vztlakové síly, stabilita lodí, měrná hmotnost a matematické důkazy
- **Aristarkos** (– 270 př.n.l.) – určil průměry Měsíce a Slunce jako násobky průměru Země
- **Erastotenes** (– 230 př.n.l.) – změřil obvod Země během denní rovnodennosti (dvě místa v Egyptě: na rovníku v Asuánu a Alexandrii)

1.přednáška

© Tůmová

9

- **římská říše** –
rozvoj práva, stavebnictví a umění, vodní hodiny měřící spotřebu vody, matematické systémy
- Rozdělení: Západní říše (zánik r. 476) a Východní říše, která pokračovala do r. 1453 jako Byzantská říše – zachovala řecké a římské starověké hodnoty pro západní civilizace
- **středověk** –
- řada technických objevů, zejména v zemědělství (pluh s výměnnými nožem, vodní a větrné mlýny), mořská plachetnice, magnetka, kanalizace, výroba papíru, střelný prach, knihtisk, vliv hinduismu a arab. učení

1.přednáška

© Tůmová

10

- období kolem r. 1600 - „**století géníů**“

Představitelé

- **M. Koperník** (1473 – 1543) – heliocentrická soustava
- **W. Gilbert** (1544 – 1603) – chemie, astronomie, zemský magnetismus a elektrostatičké jevy
- **Tycho de Brahe** (1546 – 1601) – úhly (chyba s tolerancí 2 stupně), obchodní délky
- **J. Kepler** (1571 – 1630) – zákony moderní astronomie (tvar Měsíce), zákony volného pádu, rozdělení typů mechanického pohybu, zakladatel experimentu

1.přednáška

© Tůmová

11

17. st.

- představitelé
- **R. Descartes** (1596 – 1650) – rozvoj matematiky
- **E. Torriceli** (1608 – 1647), **B. Pascal** (1623 – 1662) – důkaz existence vakua
- **O. Guericke** (1602 – 1686), **R. Boyle** (1627 – 1691) – vakuové čerpadlo
- **E. Mariotte** (1620 – 1684), **R. Boyle** – stavové rovnice ideálního plynu, základy kvalitativní chemické analýzy
- **I. Newton** (1642 – 1727) – zákony klasické mechaniky

1.přednáška

© Tůmová

12

První vědecká a průmyslová revoluce v 16. a 17. století

- V rozvoji vědy 2 odlišné přístupy:
 - - **teoretický** (vychází z filosofie):
 - tvůrci Descartes, Laplace, Galileo (Francie a Itálie)
 - nauka o teple, elektřině, magnetismu, chemie.
 - - **praktický** (zdůrazňuje experiment)
 - Představitelé Bacon, Boyle, Newton, Hooke (Anglie)
 - Teploměr, vzduchové čerpadlo, optické přístroje (vyžaduje zručnost a zkušenost řemeslníků)

1.přednáška

© Tůmová

13

18. st. – období osvícenství

- *P. Mussenbrock* (1692 – 1761), *E. G. Kleist* (1700 – 1748) – nezávisle na sobě objevili kondenzátor
- *Euler* (1701 – 1783) – rozšíření zákonů mechaniky
- *B. Franklin* (1706 – 1790), vynálezce, prezident *Ch. A. Coulomb* (1736 – 1806) a *A. Volta* (1744 – 1827) – výzkum elektrostatiky
- vydání 35 svazků „Velká encyklopedie“
- období panování Ludvíka XVI a doby Francouzské revoluce - snaha o zavedení a rozšíření nových jednotek, základy evropské metrologie
- (1790 franc. Národní shromáždění pověřilo franc. AV vypracováním návrhu jednotné měrové soustavy)

1.přednáška

© Tůmová

14

Druhá vědecká a průmyslová revoluce (1800 – 1850)

- Masivní shromažďování dat, např.: Tabulky atomových vah, refrakčních indexů, teplotních vlastností látek
- Měření je nástrojem pro: obchod, výrobu, státní správu apod.
- Potřeba zavést **pořádek** do soustavy měřicích jednotek.
- **Středověk**: jednotky odvozovány nahodile, např. od rozměrů lid.těla (jednotky a jejich různé násobky – zejména Anglie)
- **Nová soustava** – snaha odvodit základní jednotky od přírodních veličin, které se s časem nemění (přírodní konstanty), ostatní odvodit (soubor jednotek – desetinná metrická soustava).

1.přednáška

© Tůmová

15

19. st.

- představitelé
- *P. S. Laplace* (1749 – 1827) – matematik, fyzik
- *H. Ch. Oersted* (1777 – 1851), *J. B. Biot* (1775 – 1836), *F. Savorit* (1791 – 1841), *A. M. Ampère* (1775 – 1836) – dokázali magnetické působení elektrického proudu
- *M. Faraday* (1791 – 1867) – původně prodavač knih, 3340 pokusů s elektřinou a magnetismem
- *J. C. Maxwell* (1831 – 1879) – zakladatel moderní teorie o elektromagnetickém poli
- *H. R. Hertz* (1857 – 1894) – zabýval se elektromagnetickým vlněním

1.přednáška

© Tůmová

16

- 20. st.

- představitelé
- **E. Rutherford** (1871 – 1931) – šíření elektromagnetických vln, radioaktivní záření α a β , model atomu, umělá změna jádra, neutron
- **H. A. Lorentz** (1853 – 1928), **A. Einstein** (1879 – 1955), **M. K. Planck** (1858 – 1947), **M. Bohr** (1882 – 1970), **W. K. Heisenberg** (1901 – 1980), **E. Schrödinger** (1887 – 1961) – základy mikrosvěta

- konec 20. st. – začátek 21. stol

- miniaturizace součástek, rozvoj elektroniky, PC
- nové telekomunikační techniky, nanotechnologie

1.přednáška

© Tůmová

17

Metrická konvence

(1)

Mezinárodní mezivládní smlouva - založena **20.5. 1875 (18 států)**, nyní Mezinárodní den metrologie

Původní cíl: vytvoření univerzální dekadické soustavy jednotek, jak to vyžadovala úroveň v polovině 19.století.

Konvence byla mírně upravena v r. 1921, stále zajišťuje:

- mezinárodní sjednocování měřicích jednotek,
- vývoj etalonů a jejich ekvivalenci,
- spravuje mezinárodní systém jednotek měření SI (metrologická návaznost výsledků měření)

V 7/2014 měla 56 plnoprávných členů a 41 přidružených.

1.přednáška

© Tůmová

18

Metrická konvence

(2)

Orgány:

- Mezinárodní úřad pro váhy a míry (BIML)
- Všeobecné konference pro váhy a míry (CGPM)
- Mezinárodní výbor pro váhy a míry (CIPM)

V 10/1999 podepsali ředitelé 38 národních metrologických institutů (NMI) a 2 mezinárodních organizací (IRMM a IAEA) Ujednání o vzájemném uznávání státních etalonů a certifikátů měření vydávaných NMI

Poznámka:

pojem „Ujednání“ nemá právní závaznost

1.přednáška

© Tůmová

19

1.2 Z historie metrologie v českém státě

- kolem r. 1100 – nejstarší zmínky o měření v Kosmově kronice
- r. 1268 – nařízení krále Přemysla Otakara II. a tzv. obnovení měr a vah (tzv. královské míry)
- r. 1358 – Karel IV., úprava měr, praktické rozdělení měr pražských
- r. 1549 – usnesení sněmu o sjednocení délkových a objem. měr a vah, cejchování, zavedení sankcí

1.přednáška

© Tůmová

20

Loket

je délková míra, používaná již od starověku, jejíž existence je doložená v Egyptě, Mezopotámii (2000 let př. n. l.), Perské říši, Řecku i dalších zemích.

Díky své jednoduchosti a potřebě pouhé vlastní paže k měření se začal v minulosti používat nezávisle na sobě v různých oblastech světa.

Ve středověku bylo velmi častým jevem, že každá země a i každé větší obchodní město mělo svoji vlastní délku loktu. Proto se stalo zvykem, že na náměstích býval kov o délce loktu zazdíván pro případné spory.

Až do 19. století zůstával loket jednou z nejdůležitějších délkových měr, postupně byl však ve většině zemí světa nahrazen metrickými jednotkami.

1.přednáška

© Tůmová

21

Železné etalony českého lokte se dodnes nacházejí minimálně **na 6 místech v Čechách:**

- na zdi věže Novoměstské radnice v Praze;
- na vratech Hradčanské radnice v Praze;
- v ostění vrat radnice v Mělníku (vedle je i loket vídeňský);
- v pilíři radnice v Litoměřicích;
- v pilíři radnice v Litomyšli;
- vedle vchodu do radnice v Bělé pod Bezdězem.
- Kromě toho je délka českého lokte vyryta přímo v kamenném ostění slavnostního vstupu do radnice v Hostinném.

1.přednáška

© Tůmová

22

Loket český - vzor na věži staré radnice v Litomyšli
Tabulka znázorňuje délku českého lokte (59 cm) a informuje následujícím textem o jeho historii:

Loket český

59 cm

Míra platná v dobách 1370-1763.
Zachován jest pouze v Litomyšli,
v Praze a Litoměřicích.
Osada města Litomyšle 1938.



Tzv. **litomyšlský loket** měřil přibližně 59,5 cm.

1.přednáška

© Tůmová

23

Český, pražský či staroměstský loket byl pro celé Království české ustanoven v roce 1268 v době Přemysla Otakara II. Jeho vzor byl umístěn za vraty Novoměstské radnice.
1 **český loket** = 59,3 cm.

- 1 loket = 3 pídě = 30 prstů = 120 zrn
- 1 staročeský sáh = 3 lokty
- 1 zemský provazec = 24 lokte
- 1 postav = 30 nebo 39 loktů
- 1 jitro = 210 loktů
- 1 prut = 1050 loktů
- 1 lán = 12 prutů = 12600 loktů

Videňské míry včetně **videňského lokte** (*Wiener Elle*) byly do Čech zaváděny v polovině 18. století. V roce 1760 byl poměr jednotek následující:

- 1 **videňský loket** = 1,31186 českého lokte (77,8 cm)
- 1 **český loket** = 0,7622718 vídeňského lokte

1.přednáška

© Tůmová

24

Základní jednotkou vídeňské (dolnorakouské) soustavy však nebyl loket, ale sáh.

V Čechách můžeme **etalon vídeňského lokte** spatřit například:

- v ostění vrat radnice **v Mělníku** (vedle je i loket český). Tento loket je dokonce datován "1765" a doplněn nápisem "RAKAVSKI";
- v opěrném pilíři radnice **v Českých Budějovicích** (rovněž datován 1765);
- v ostění vrat staré radnice **v Chrudimi**;
- vedle vchodu do radnice **v Lázních Bohdaneč**;
- v ostění slavnostního vstupu do radnice **v Hostinném**.

Na Moravě jsou k vidění zřejmě pouze dva **moravské železné lokty**:

- loket u vchodu do radnice **v Kyjově**;
- loket v ostění vchodu do radnice **v Moravské Třebové**.

1.přednáška

© Tůmová

25

Morava

se z hlediska metrologie vyvíjela zcela samostatně a její délkové jednotky byly rozdílné od českých.

V roce 1638 nařídil Ferdinand III., aby se na Moravě užívalo **olomouckého lokte** (přibližně 78,228 cm).

Vlivem kapitulace Olomouce a naopak úspěšné obrany Brna proti Švédům v roce 1645 však postupně rostl význam **brněnského lokte** (přibližně 79,052 cm).

K navázání českých a moravských jednotek došlo **až v roce 1708**, kdy císař Josef I. nařídil, aby moravský loket měřil tolik, aby pražský loket o délce 24 coulů byl 3/4 zdejšího, čili moravský loket měřil 32 coulů, moravský sáh však 72 coulů jako pražský.

V roce 1708 byl tedy poměr jednotek následující:

1 **moravský loket** = 32 palců českých = 1 a 1/3 pražského lokte = 78,9 cm.

V roce 1758 vyšel důležitý patent pro Moravu, jímž tu byly **zavedeny rakouské míry a váhy**. Podrobné převodní tabulky však byly vydány až v roce 1771 a v nich byl stanoven poměr moravského lokte k rakouskému jako 2501 k 2455.

© Tůmová

26

- **1705** – zeměměřičský spis Ondřeje Bernarda Klausera, definice jednotek
- **1765** – zavedení dolnorakouské míry a váhy Císařským patentem
- **1871 – 2:**
Zákon č. 16/1872 – nový řád měr a vah (novelizován r. 1876, 1884 a 1893), nový metrický systém je základem soustavy ještě před podepsáním konvence. Tento zákon zrušen až zákonem č. 35/1962 Sb.
Cejchovní řád č. 171/1872 (novelizován r. 1919 a 1940)
- **1875** – Rakousko-Uhersko přistoupilo k metrické konvenci
- **1893** – získalo národní prototyp metru č.15 a kilogramu č.33

1.přednáška

© Tůmová

27

- **r. 1918** – Československý ústřední inspektorát pro službu cejchovní
- **r. 1922** – Československo jako nástupnický stát je signatářem Metrické konvence, české státní etalony odvozují svou návaznost od mezinárodních etalonů uchovávaných v BIML.
- **r. 1955** – zřízení Úřadu pro míry, váhy a drahé kovy
- **r. 1962** – Zákon č. 35/1962 o měrové službě (novelizován r. 1975)
- **r. 1963** – ČSN 01 1300 Zákonné měrové jednotky
- **r. 1966** – zřízení Metrologického ústavu
- **r. 1980** – od 1.1. 1980 je závazná soustava SI

1.přednáška

© Tůmová

28

- **R. 1990 -**
Zákon 505/1990 Sb. o metrologii

- **r. 1993 –**
 - Česká republika přistoupila k Metrické konvenci
 - zřízení Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
 - zřízení Českého metrolog.institutu

1.přednáška

© Tůmová

29

- **r. 2000 –** příprava legislativy pro přístup k EU
- novelizace Zákona o metrologii č. 505/1990 Sb., ve znění zákona č. 119/2000 Sb.

- vznik vyhlášek MPO:
 - 262/2000 Sb. Vyhl., kterou se zajišťuje **jednotnost a správnost měřidel a měření** (později novelizace)
 - 263/2000 Sb. Vyhl., kterou se stanoví **měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu** (později novelizace)
 - 264/2000 Sb. Vyhl.o **základních měřicích jednotkách a ostatních jednotkách a o jejich označování**
- Některé vyhlášky přebíraly přeložené směrnice EU (např. č. 332 – 339 Sb., pro vodoměry, plynoměry, taxametry, elektroměry)

1.přednáška

© Tůmová

30

- **r. 2002 –** úprava legislativy pro vstup do EU
- další novelizace Zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. a Zákona č. 119/2000 Sb., ve znění Zákona č. 137/2002 Sb.
- novelizace nebo změna vyhlášek MPO:
 - 262/2000 Sb., ve znění vyhl. č. 344/2002 Sb. (**jednotnost a správnost měřidel a měření**)
 - změna 263/2000 Sb. vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví **měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu**

1.přednáška

© Tůmová

31

- **po r. 2002** jsou další legislativní úpravy – např.
- Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví **měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu** ve znění vyhlášky 65/2006 Sb a vyhl. č. 259/2007 Sb.
- Nařízení vlády 464/2005 Sb., kterým se **stanoví technické požadavky na měřidla**
- Zákon 481/2008 Sb., kterým se **mění Zákon o technických požadavcích na výrobky č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů a změna Zákona o metrologii č. 505/1990 Sb., ve znění pozdějších předpisů**

1.přednáška

© Tůmová

32

- **Zákon o metrologii 505/1990 v platném znění**
- **Zákon 22/1997 v platném znění**
- Metrologická legislativa se stále vyvíjí
- s ohledem na legislativu EU, organizací ISO, IEC atd. !
- **Nový zákon o metrologii bude cca v r. 2020, do té doby jen novelizace stávajícího.**

1.přednáška

© Tůmová

33

2 Věda o měření – metrologie

- **věda o měření (metrologie)** – systematické zkoumání, organizace a využití vhodných metod, shromažďování informací z okolního světa
- **metrologie je vědní a technický obor**
 - v širším smyslu se zabývá měřením
 - v užším slova smyslu se zabývá zajišťováním jednotnosti, správnosti a přesnosti měření
- **obsahem metrologie** jsou zejména:
 - měřicí jednotky (soustava jednotek),
 - vlastnosti měřidel a měřicích přístrojů.

1.přednáška

© Tůmová

35

- vědu o měření je možné členit na

1) **Teorie měření**

- teorie veličin** – vlastnosti sledovaného jevu, objektu nebo procesu s cílem optimalizace množství získané informace
- teorie modelování soustav** – vytvoření vhodného modelu, který obsahuje potřebné vlastnosti
- teorie a diagnostika chyb** – problémy testování a simulace
- teorie odhadu** – náhrada chybějících informací, zkoumání vhodnosti modelu náhodných vlivů, které zatěžují daná měření tak, že nikdy nemůžeme získat „přesný“ výsledek; teorie odhadu se zabývá zákonitostmi, které umožňují vybrat hypotézu zabezpečující minimální chybu měření

1.přednáška

© Tůmová

36

2) Měřicí technika

technické prostředky, kterými získáváme informace ze sledovaného objektu:

sběr dat,
převod,
přenos,
zpracování,
vyhodnocení,
záznam,
zobrazení informace

1.přednáška

© Tůmová

37

• další dělení metrologie

1) teoretická (vědecká) metrologie –

teoretické otázky měření, (např. teorie fyzikálních veličin), dělení:

- a) podle metrologických veličin
- b) podle měřicích metod

2) aplikovaná (praktická) metrologie –

měření určité veličiny (např. metrologie teploty, času) nebo

měření v určitém oboru (metrologie el. veličin, strojírenská metrologie, chemická, lékařská, ...)

1.přednáška

© Tůmová

38

3) obecná metrologie –

problémy společné všem oborům, bez ohledu na měřené veličiny, např. soustava SI, zpracování, posuzování výsledků, problémy chyb měření, obecné problémy měřicí soustavy, hodnocení způsobilosti měřidel, obecné vlastnosti a kategorizace měřicích prostředků

4) legální metrologie –

legislativní aspekty metrologického charakteru, zajišťuje měrový pořádek vyhlásováním měřicích jednotek, stanovuje měřicí metody provádí příslušný dohled pomocí předpisů právně-technického charakteru

1.přednáška

© Tůmová

39

5) státní metrologie –

zabezpečují úřady a organizace řízené státem

6) podniková metrologie –

zabývá se řešením metrologické problematiky v organizaci, řeší v jejich konkrétních podmínkách zabezpečování metrologického pořádku v rámci jejich systému kvality

1.přednáška

© Tůmová

40

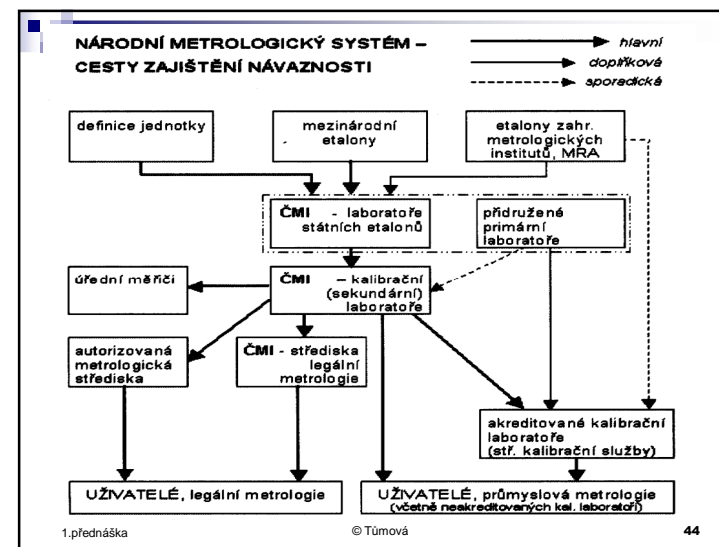
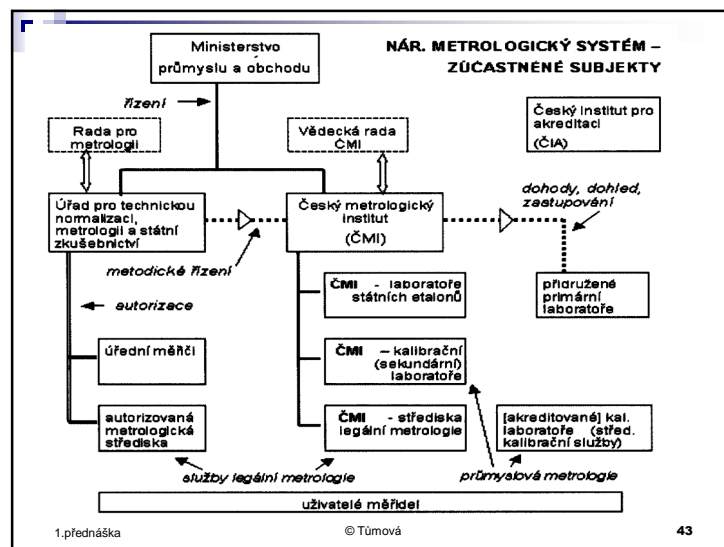
3 Národní metrologický systém ČR

- Usnesení vlády č. 812/2000 - schválena **Koncepce národního metrologického systému**
- Usnesení vlády č. 1250/2004 - **koncepce pro 2005 – 10**
- Usnesení vlády č. 901/2011 - **koncepce pro 2012 – 16**
- systém není uzavřen, metrologická legislativa se stále vyvíjí s ohledem na legislativu EU, organizací ISO, IEC atd. !

1.přednáška

© Tůmová

42



Organizace v oblasti metrologie v ČR a jejich úkoly

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (MPO)

- vypracovává koncepce rozvoje metrologie a zajišťuje řízení ÚNMZ a ČMI
- zabezpečuje řízení státní politiky v oblasti metrologie
- rozhoduje o opravných prostředcích proti ÚNMZ

1.přednáška

© Tůmová

45

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a zkušebnictví (ÚNMZ)

- legislativní činnost, řídí činnost orgánů státní metrologie
- zabezpečuje jednotnost a správnost stanovených měřidel
- rozhoduje o opravných prostředcích metrologických orgánů
- zabezpečuje převzetí technických předpisů z EU
- zabezpečuje úkoly mezinárodních smluv v metrologii
- stanoví měřidla podléhající ověřování
- uděluje pokuty

1.přednáška

© Tůmová

46

Český metrologický institut (ČMI)

- odborná a výkonná činnost státní metrologie
- česká etalonáž jednotek a stupnic fyzikálních a technických veličin
- uchování, zdokonalování a mezinárodní porovnávání etalonů, vč. přenášení hodnot jednotek na sekundární etalony
- výzkum a vývoj v oblasti stát. metrologie
- řízení tvorby referenč.materiálů, vydávání osvědčení
- účast na mezinárodní spolupráci v oblasti vědecké a legální metrologie
- vydávání metrologické předpisy

1.přednáška

© Tůmová

47

Český institut pro akreditaci (ČIA)

- nestátní obecně prospěšná organizace
- zajištění akreditačního systému v ČR podle řady ČSN ISO 17... (ČSN ISO EN 17025:2005)
- akreditace zkušebních a kalibračních laboratoří podle Zákona č. 505/1990 Sb. a jeho novelizací
- zastupování ČR v příslušných mezinárodních organizacích

1.přednáška

© Tůmová

48

Autorizovaná metrologická střediska (AMS)

- autorizovaná pracoviště, která provádí metrologické výkony
 - a) organizační autorizace
 - b) technická autorizace – vhodné etalony, metodické postupy, provozní a prostorové podmínky
 - c) personální autorizace – školení

Akreditované kalibrační laboratoře (AKL)

- organizace, která po schválení její žádosti provádí proces kalibrace pro externí subjekty

1.přednáška

© Tůmová

49

Organizace autorizované pro úřední měření

- po schválení žádosti tato organizace provádí jmenovaná měření

Výrobci a opravci měřidel (přihlášení k registraci)

Uživatelé měřidel – fyzické, právnické osoby a organizace

- vedou evidenci stanovených měřidel a hlavních etalonů podléhajících novému ověření nebo kalibraci s datem posledního ověření (kalibraci) a předkládají měřidla k ověření

1.přednáška

© Tůmová

50

Konec 1. přednášky

DĚKUJI ZA POZORNOST

1.přednáška

© Tůmová

51