



Fakulta elektrotechnická *Katedra technologií a měření*

KET/MET


3. přednáška

Metrologie a řízení kvality ve výrobním procesu a službách

3.přednáška © Tůmová 1

6 Metrologie a řízení kvality ve výrob. procesu a službách

6.1 Zákony a vládní nařízení



- **Zákon č. 21/1996 Sb.**, o kontrole, vývozu a dovozu zboží a technologií podléhajících mezinárodním kontrolním režimům (např. výroba zbraní)
- **Zákon č. 22/1997 Sb.**, o technických požadavcích na výrobky a jeho novelizace
- **Zákon č. 59/1998 Sb.**, o odpovědnosti za škodu způsobenou vadou výrobku

3.přednáška © Tůmová 3

Ad 6.1

- NV týkající se hotově baleného zboží
- NV týkající se některých výrobků

3.přednáška © Tůmová 4



6.2 Normy pro zabezpečování kvality

normy řady ČSN ISO 9000

- kladou vyšší požadavky na vedení podniku a zapojování pracovníků do metod na zajišťování kvality
- **ČSN ISO 9000:2006 (+O1:2009)** Systémy managementu jakosti – Zásady a slovník
- **ČSN ISO 9001:2016** Systémy managementu jakosti – Požadavky
- **ČSN ISO 9004:2002** Systémy managementu jakosti – Směrnice pro zlepšení výkonnosti

3.přednáška

© Tůmová

5

další normy řady ČSN ISO

- **ČSN EN ISO 10002:2005** Management kvality – Spokojenost zákazníka – Směrnice pro vyřizování stížností v organizacích
- **ČSN ISO 10005:2006** Systémy managementu kvality – Směrnice pro plány kvality
- **ČSN ISO 10007:2004** Systémy managementu jakosti – Směrnice managementu konfigurace
- **ČSN EN ISO 10012:2003** Systémy managementu měření – Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení
- **ČSN P ISO/TS 16949:2009**pro automobilový průmysl

3.přednáška

© Tůmová

6

ČSN EN ISO / IEC 17025:2005

Všeobecné požadavky na způsobilost kalibračních a zkušebních laboratoří



- tato norma stanoví **předmět normy, normativní odkazy a požadavky na management:**

organizace, systém jakosti, řízení dokumentů, přezkoumávání poptávek+nabídek+smluv, subdodávky zkoušek a kalibrací, nakupování služeb a dodávek, služba zákazníkovi, stížnosti, řízení neshodné práce při zkoušení nebo kalibraci, opatření k nápravě, preventivní opatření, řízení záznamů, interní audit a přezkoumávání vedení

3.přednáška

© Tůmová

7

- norma stanoví **technické požadavky a požadavky na pracovníky:**

- prostory a podmínky daného prostředí (např. orientace pracoviště směrem na sever, vzdálenost od komunikace atd.), zkušební a kalibrační metody, validace metod, návaznost zařízení,
- odborné zacházení se zkušebními a kalibračními položkami, zajišťování jakosti výsledku zkoušek a kalibrací, uvádění výsledků, nezávislost při měření a zpracování výsledků

3.přednáška

© Tůmová

8

6.3 Metrologický (měrový) pořádek

- Tj. vše, co v organizaci souvisí se zajišťováním jednotnosti a správnosti měřicích zařízení a měřidel:
- a to od hlavního (podnikového) etalonu až po pracovní měřidla používaná jednotlivými pracovníky
- Řeší systém kvality procesu měření



3.přednáška

© Tůmová

9

Úkoly pro zabezpečení metrologického pořádku

vymezení odpovědnosti za dodržování metrologického pořádku

- v organizaci musí být prokazatelně stanoveny odpovědnosti za údržbu etalonů, evidenci a kalibraci měřidel, správnou manipulaci s měřidly, předkládání měřidel ke kalibraci, vyřazování měřidel, správné užívání měřidel
- odpovědnosti - v Metrologickém řádu organizace

3.přednáška

© Tůmová

10

systematická a dokladovaná evidence a kontrola měřidel

- všechna měřidla a měřicí zařízení používaná ve výrobě a zkoušení musí být evidována a pravidelně ověřována nebo kalibrována AKL nebo jsou v rámci organizace porovnávána s etalony (které jsou navázány až na etalony státní)
- zároveň organizace vede Záznamy o kalibracích a lhůtách jejich platnosti

3.přednáška

© Tůmová

11

Evidence o kalibracích (evidenční karta nebo v elektronické formě na PC) obsahují:

- a) identifikace měřidla (tj. název, druh, princip, typ, výrobce)
- b) veličina, kterou měřidlo měří
- c) rozsah měřidla
- d) místo uložení měřidla
- e) určení návaznosti
- f) datum posledního ověření
- g) interval mezi prověrkami

3.přednáška

© Tůmová

12

pravidelná revize současného metrologického zabezpečení

- metrologický systém organizace musí být aktualizován a musí rychle reagovat na změny ve výrobě včasným metrologickým zajištěním všech nových veličin nebo typů zařízení
- je nutné dokumentovat přezkoumávání a úpravu systému na základě nových veličin

plánování v oblasti metrologie (obnovování měřidel)

kromě výrobního programu nutná i koncepce zajištění měřicí techniky, vč. etalonáže – tím je řešeno metrologické zabezpečení i z hlediska norem, předpisů a metodických pokynů

3.přednáška

© Tůmová

13

dokumentování měřicích a kalibračních postupů

- každé měřidlo používané v organizaci musí být opatřeno dokumentací, která obsahuje dostatek instrukcí pro zajištění přiměřené činnosti
- dokumentace musí obsahovat:
 - a) měřicí postupy
 - b) kalibrační postupy
 - c) způsob měření
 - d) podmínky prostředí
 - e) normy pro ověřování etalonů
 - f) požadavky na údržbu

3.přednáška

© Tůmová

14

- kromě toho o každém zkušebním zařízení musí být veden provozní deník, kde musí být uvedeny následující údaje
 -
 - a) provozní hodiny
 - b) prověření správné funkce
 - c) provedení kontroly kalibrace

3.přednáška

© Tůmová

15

vedení protokolů o kalibraci měřidel

- v protokolu o kalibraci se kromě údajů z evidenční karty uvádí:
 - a) naměřené výsledky a jejich vyhodnocení
 - b) způsob stanovení výsledné nejistoty
 - c) podmínky prostředí pro kalibraci

zajišťování návaznosti měřidel

- měřicí zařízení musí být v rámci kalibračního systému kalibrováno etalonem vázaným přímo nebo zprostředkovaně na státní etalon
- schémata návaznosti (jsou přílohou Metrolog. řádu organizace)

3.přednáška

© Tůmová

16

označování ověřených měřidel

- všechna měřidla, která jsou ověřena, musí být označena štítkem, kódem, nálepkou nebo jiným vhodným způsobem tak, aby bylo označení zřejmé (viz Zákon o metrologii v platném znění)
- a) datum posledního ověření
- b) doba platnosti ověření
- c) identifikace ověřujícího orgánu

zajištění, aby s kalibrovanými měřidly nebylo neoprávněně manipulováno

- měřicí zařízení, která jsou při kalibraci pevně nastavena, musí být prokazatelně zajištěna tak, aby nedošlo k neoprávněnému zásahu

3.přednáška

© Tůmová

17

- tento postup musí být popsán v návodech ke kalibraci zařízení a uveden v Metrolog. řádu
- pokud je přístroj opatřen plombou, ta musí být jednoznačně identifikována
- přístup ke chráněné části přístroje je možný pouze při jejím nevratném poškození

zajištění kontroly měřidla po opravě nebo úpravě

- všechna měřidla, na nichž se provádí úpravy nebo opravy, podléhají před opětovným zařazením do provozu kontrole
- každá oprava nebo úprava musí být uvedena na evidenční kartě měřidla

3.přednáška

© Tůmová

18

zajištění metrologické správnosti příslušné dokumentace

- veškerá dokumentace (pracovní a kontrolní návody, popisy, výkresy) musí být správná z hlediska metrologického pořádku, musí být uvedeny zákonné jednotky, jmenovité hodnoty a povolené tolerance
- výsledky měření musí být uvedeny s nejistotou, kterou se zatíží použité měřidlo
- také použitá metoda musí být jednoznačně identifikována

3.přednáška

© Tůmová

19

vyřazování neshodných měřidel

- v Metrologickém řádu organizace musí být popsáno zajištění, aby nedošlo k používání měřicích a zkušebního zařízení nebo etalonů, které ztratily správnou funkci (nevyhověly požadavkům kontroly, mají prokazatelnou vadu)

manipulace s měřidly a jejich skladování

- manipulace, údržba, skladování a transport etalonů a měřidel - zajištěno tak, aby nedošlo k jejich zneužití, zničení a špatnému použití
- hlavní etalon - pevně určené místo, které je uvedeno v Metrolog. řádu organizace

3.přednáška

© Tůmová

20

intervaly pro prověřování (konfirmační intervaly)

- měřicí zařízení i etalony musí být prověřovány (tzn. kalibrovány v určitých (obvykle pravidelných) v intervalech, které jsou stanoveny na základě stálosti, účelu a použití

kumulativní vliv nejistot

- pro každý prověřovaný etalon a člen měřicího řetězce se musí uvažovat kumulativní vliv nejistot
- pokud celková nejistota ovlivní schopnost zařízení provádět měření v mezích přípustných chyb, musí se provést vhodná opatření, která musí být uvedena v Metrolog. řádu organizace

3.přednáška

© Tůmová

21

podmínky okolního prostředí

- měřicí zařízení i etalony musí být skladovány, kalibrovány, nastavovány a používány v prostředí, které nesníží platnost výsledku měření
- průběžně se sledují podmínky okolního prostředí (teplota, vlhkost, osvětlení, vibrace, nečistota, prašnost, el. a mag. pole) a zaznamenávají se k případné korekci výsledků měření
- záznamy z měření musí obsahovat jak původní, tak i korigované hodnoty

3.přednáška

© Tůmová

22

metrologická zajištěnost u subdodavatelů

- pokud výrobce používá zboží jiných výrobců, musí i od nich požadovat prokazatelné dodržení uvedených norem a předpisů a zároveň dokladuje způsob vlastního dohledu nad přejímkami

systematická výchova pracovníků

- pracovníci provádějící prověřování musí být průběžně školeni po stránce technické i legislativní

hodnocení způsobilosti měřidel

- metodami hodnocení způsobilosti se kromě periodického ověřování a kalibrací kontroluje, zda měřicí zařízení plní správně svou funkci průběžně za reálných podmínek používání

3.přednáška

© Tůmová

23

6.4 Metrologický řád organizace



- je základní metrologická organizační norma podniku, obsahující údaje a pokyny potřebné k řízení metrologie a k provádění metrologické činnosti v rámci podniku,
- představuje „příručku kvality“ v procesu měření

3.přednáška

© Tůmová

24

- jeho koncepci a úroveň ovlivňují:

- a) výrobní program podniku
- b) typ výroby převládající v podniku
- c) velikost podniku
- d) struktura podniku a jeho řízení
- e) požadovaná přesnost výrobku, výrobních procesů (technická náročnost)
- f) zabezpečování jednotnosti a přesnosti měřidel a měření
- g) počet měření pro jednotlivé fyzikální veličiny
- h) odborná úroveň pracovníků podniku

3.přednáška

© Tůmová

25

Části metrologického řádu

Část I: Informativní (úvodní) část

- obsahuje seznam příslušných obecně platných metrologických předpisů, vč. podnikových organizačních norem, které s metrologií souvisí

a) *primární dokumenty* –

- Zákon č. 505/1990 Sb. a jeho novelizace a
- Zákon ČNR č. 20/1993 Sb., o zabezpečení státní správy v oblasti metrologie a jeho novelizace

3.přednáška

© Tůmová

26

- b) *sekundární dokumenty* – další zákony související s metrologickým pořádkem organizace
- c) *terciální dokumenty* – vyhlášky MPO
- d) *technické normy* – zákonné měřicí jednotky, řady ČSN ISO 9000, ČSN EN ISO 17025:2005, ČSN ISO 10012
- e) *další podnikové směrnice* – související s metrologií podniku

3.přednáška

© Tůmová

27

Část II: Organizační část

- organizační struktura podnikové metrologie, popř. způsob zabezpečování jednotnosti a přesnosti měřidel, práva a povinnosti útvarů a pracovníků
- vazby mezi jednotlivými útvary (vertikálně i horizontálně)

3.přednáška

© Tůmová

28

Část III: Technická část

a) *kategorie měřidel z hlediska návaznosti*

- hlavní etalon podniku
- pracovní měřidla stanovená
- pracovní etalony
- pracovní měřidla nestanovená
- speciální měřidla vyráběná pro potřeby konkrétních operací

3.přednáška

© Tůmová

29

b) *popisy jednotlivých činností, které tvoří náplň podnikové metrologie*

- měřicí jednotky a jejich používání
- návaznost pracovních měřidel na etalony
- způsob stanovení kalibračních lhůt
- doba platnosti kalibrace
- kalibrační postup
- interní kalibrace pracovních etalonů (i externí)
- pořízení nových měřidel
- vyřazení neshodných měřidel a jejich opravy
- výchova a výuka pracovníků v oblasti metrologie

3.přednáška

© Tůmová

30

- u podniků, které jsou výrobci nebo opravci (dovozci), se popisují činnosti související s registrací nových typů měřidel (jejich dovoz, vývoz ze zahraničí)

- u podniků, které usilují o akreditaci:
 - jako středisko kalibrační služby nebo metrologické laboratoře
 - postup při zřizování AKL
 - postup při akreditaci zkušebny a certifikace jejího personálu

3.přednáška

© Tůmová

31

Část IV: Závěrečná ustanovení

- údaje o platnosti metrologického řádu
- normy a směrnice, které se tímto řádem ruší
- kdo řád vydal a schválil
- přehled příloh
- klíčová slova

3.přednáška

© Tůmová

32

Část V: Přílohy (jsou doporučené, ale nejsou nutné)

- seznam druhů stanov. měřidel podléhajících ověřování, vč. doby platnosti jejich ověření
- seznam hlav. etalonů podniku a jejich uživatelů
- seznam druhů prac. měřidel a doba jejich kalibrace
- seznam schémat návaznosti měřidel
- seznam kalibračních postupů a návodů
- matice odpovědnosti metrologických činností
- laboratorní řád metrologického střediska
- názvosloví z oblasti metrologie
- vzory tiskopisů užívané v podnikové metrologii

Konec 3. přednášky

DĚKUJI
ZA POZORNOST