



# **Metrologické požadavky na měřidla používaná při lékařském ozáření**

**5. konference ČSFM a Fyzikální sekce ČSNM  
Beroun duben 2015**

Zuzana Pašková  
zuzana.paskova@sujb.cz



## Obsah sdělení

- Legislativní požadavky
- Metrologické zajištění v radiodiagnostice
- Metrologické zajištění v radioterapii
- Metrologické zajištění v nukleární medicíně
- Závěr



## Legislativa

- Používání měřidel při lékařském ozáření – soulad s požadavky zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, v posledním znění
- Kompetence SÚJB v oblasti metrologie – kontrolovat požadavky na jednotnost a správnost měřidel při nakládání se ZIZ
- Zajistit jednotný výklad pro zařazení používaných měřidel



## Legislativa

### Zákon o metrologii

- pracovní měřidla stanovená a nestanovená
- stanovená měřidla jsou určena k povinnému ověřování s ohledem na jejich význam
- druhový seznam stanovených měřidel - Příloha vyhlášky č. 345/2002 Sb., v posledním znění, část 8 – Měřidla veličin atomové a jaderné fyziky + doba platnosti ověření
- stanovené měřidlo prokazatelně není používáno k účelům, pro které bylo vyhlášeno, nepodléhá povinnosti ověřování → pracovní měřidlo nestanovené



## Stanovená měřidla

Základní požadavky k používání stanovených měřidel

- vést evidenci stanovených měřidel
- používat stanovené měřidlo jen po dobu platnosti ověření
- předkládat stanovená měřidla k ověření před ukončením platnosti, v případě poškození, poškození úřední značky nebo při ztrátě metrologických vlastností
- provádět kontrolu stability stanoveného měřidla (je-li to nezbytné) a vést záznamy
- zajistit opravu



## Pracovní měřidla

- správnost pracovního měřidla je zajištěna kalibrací
- kalibrační list obvykle dodán s měřidlem při uvádění do oběhu (vydání není zákonnou povinností výrobce nebo dovozce)
- kalibrace se provádí v intervalech stanovených uživatelem (1x za životnost měřidla)
- kontrola stability měřidla, frekvenci stanoví uživatel, záznamy
- při ztrátě metrologických vlastností zajistit opravu a kalibraci, případně vyřazení



## Kontroly stability měřidel

- kontrola odezvy na stejné a reprodukovatelné podmínky pole ionizujícího záření
- (dávka, dávkový příkon – odezva na stejný zdroj při stejné geometrii)
- frekvence zkoušek stability - stáří, typ měřidla, podmínky na pracovišti





## Dokumentace

Dokumentace k metrolgii/Metrologický řád  
není součástí předkládané dokumentace (X systém jakosti)

### Dokumentace:

- seznam stanovených a pracovních měřidel, specifikace, účel používání
- doklady o ověření
- doklady o kalibraci
- postupy kalibrace
- kontroly stability měřidel
- související záznamy

Soulad s Programem monitorování a Programem zabezpečování jakosti





## Druhový seznam měřidel

Oblast lékařského ozáření

8.2 Měřidla aktivity diagnostických a terapeutických preparátů aplikovaných in vivo (1 rok)

8.3 Měřidla používaná pro stanovení diagnostických a terapeutických dávek při LO (2 roky)

8.5 Sestavy používané pro kontrolu limitů ozáření osob a hromadně provozovanou dozimetrii (1 rok)



## Druhový seznam měřidel

- 8.7 Nespektrometrická měřidla aktivit a dávek používaná pro kontrolu dodržování limitů v oblasti RO, JB nebo HP (2 roky)
- 8.8 Měřidla aktivity a dávek používaná pro kontrolu limitů při nakládání s RAO a pro kontrolu uvolňovacích úrovní a podmínek při uvádění radionuklidů do ŽP (2 roky)



## Radiodiagnostika

- stanovení diagnostické dávky – výpočtem z vedených parametrů vyšetření, odezva stanoveného měřidla při hodnocení vlastností ZIZ – rtg zařízení
- zařízení pro kvantitativní informaci o ozáření pacienta – KAP (po roce 2002 vyhláška č. 92/2012 Sb.) – pracovní měřidlo, příslušnou dozimetrickou veličinu (součin kermy a plochy) pouze indikují (nejistota 25 – 50%), provedení kalibrace zpravidla před zahájením používání rtg zařízení
- softwarové vybavení pro výpočet hodnoty indikované dozimetrické veličiny

slouží ke kontrole stability generátoru záření



## Radiodiagnostika

osobní operativní dozimetry při „intervencích“ – pouze doplňková informativní měření v rámci osobního monitorování

monitorování pracoviště – operativně, provádí se zpravidla při ZDS



## Radioterapie

- stanovení terapeutických dávek – ozařovací tabulka (pro radionuklidové ozařovače), nastavení monitorové komory urychlovačů nebo terapeutických rtg a měření, kterými se tyto výsledky ověřují
- přejímací zkouška a zkouška dlouhodobé stability – ověřuje se nastavení monitorové komory stanoveným měřidlem
- zkoušky provozní stálosti – ověřování stálosti výstupu ozařovače pracovní měřidlo (Quick Check)
- stanovení terapeutické dávky při ZPS – stanovené měřidlo, resp. celý dozimetrický řetězec



## Radioterapie

- teploměr, barometr – pracovní měřidla
- ionizační komora s elektrometrem a kabely jako hlavní etalon – povinná kalibrace
- na pracovištích s radionuklidovými ozařovači a generátory produkující částice schopné vyvolat indukovanou aktivitu – měřidlo dávkového příkonu – stanovené měřidlo (podle 8.7 druhového seznamu , tj. pro havarijní měření)



## Nukleární medicína

- kontrola aktivity radiofarmaka před aplikací - stanovené měřidlo
- v procesu přípravy radiofarmak další měřidla k průběžné kontrole – měřidla pracovní
- měřidlo dávky/dávkových příkonů **nebo** plošné aktivity – pro havarijní měření je měřidlem stanoveným
- ostatní měřidla ke kontrole dodržování referenčních úrovní podle programu monitorování – měřidla pracovní





## Nukleární medicína

- operativní dozimetry - doplňkové informativní měření dávek pracovníků nebo návštěvníků, pracovní měřidlo
- kontrola kontaminace štítné žlázy pracovníků – doplňkové informativní měření pracovním měřidlem
- uvolňování radionuklidů do ŽP a kontrola uvolňovacích úrovní → stanovené měřidlo (bod 8.8. druhového seznamu)
- monitorování výpustí – povinné pouze u pracovišť IV. kategorie, u III. kategorie pokud je v podmínkách povolení, měření vzorku vody z retenčních nádrží před jejich vypouštěním, doplňkové informativní měření, pracovní měřidlo



## Závěr

- zvážit účel, ke kterému je měřidlo určeno
- stanovené měřidlo – musí být typově schváleno, tím potvrzena „vhodnost“ měřidla pro daný účel

dokument zveřejněn na [www.sujb.cz](http://www.sujb.cz)



## Závěr

### Národní radiologické standardy

požadavky na metrologické zajištění v obecné části NRS

souhlasné stanovisko

ÚNMZ

ČMI

SÚJB

Odborné společnosti

MZ



**Děkuji za pozornost**