

# Ionizáló sugárzást létrehozó radiológiai diagnosztikai berendezések minőségbiztosítási programjának kialakítása és a vonatkozó minőség ellenőrzési protokollok felülvizsgálata

Elek Richárd<sup>1</sup>, Váradi Csaba<sup>1</sup>, Anyiszonyan Artúr<sup>1</sup>,  
Dankó Zsolt<sup>2</sup>, Mihályi Dávid<sup>1</sup>, Porubszky Tamás<sup>1</sup>,  
Sáfrány Géza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nemzeti Népegészségügyi Központ,  
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Főosztály

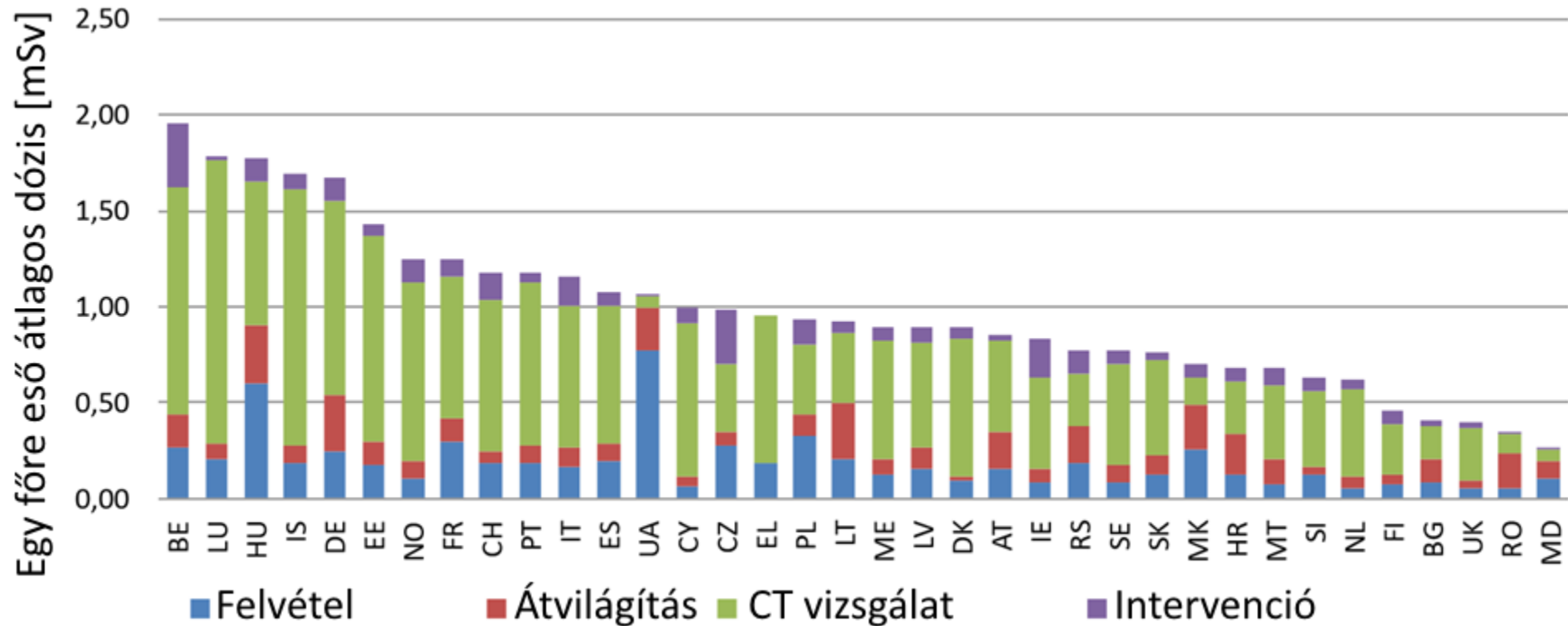
<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Kenézy Gyula Egyetemi Kórház,  
Központi Radiológiai Diagnosztika

[elek.richard@oski.hu](mailto:elek.richard@oski.hu)

# Az útmutató célja

- Támogatást nyújtani a röntgenmunkahelyek dolgozóinak a minőségbiztosítás fejlesztésére
- Elősegíteni
  - a jogszabályok teljesítését,
  - egyértelmű műszaki előírások lefektetésével, hogy a röntgenberendezések magasabb színvonalon teljesítsenek,
  - a gazdaságosabb üzemeltetést.
- Minimumkövetelményeket közöl!

# Az orvosi sugárterhelések jelentősége



Vizsgálat fajtája	Jogszabályi előírás	Milyen berendezésekre kötelező	Vizsgálat jellege, Előírt gyakorisága	Felelős
Átvételi vizsgálat	21/2018. EMMI 11. § (4) a), (5)	újonnan üzembe helyezett röntgen-berendezés	QA*: teljes állapotfelmérés. Használatbavétel előtt (egyszeri vizsgálat).	NNK SSFO**
Állapotvizsgálat	21/2018. EMMI 11. § (4) b), (5); 13. § (3) d)	minden röntgen-berendezés	QA: teljes állapotfelmérés. Évente és nagyobb karbantartások után.	NNK SSFO / orvosi fizikus szakértő
Állandósági vizsgálat	21/2018. EMMI 11. § (1)	minden röntgen-berendezés	QA: rutin ellenőrzés. Naponta, hetente, X havonta.	Engedélyes
Időszakos felülvizsgálat	4/2009. EüM rendelet, 17.§ és 13. melléklet	minden üzemelő röntgen-berendezés (kivéve a CT)	QA: érintésvédelem, mechanikai biztonság. Intervenciós röntgen esetén évente, egyéb röntgen esetén 2 évente, és szerviz-beavatkozások után.	A kijelölt és az orvostechnikai hatóság erre feljogosító határozatával rendelkező szervezetek

\* Quality Assurance; \*\* Nemzeti Népegészségügyi Központ – Sugárbio. & Sugáreü. Főosztály

# Az útmutató felépítése

- Bevezetés
- Fogalmak, rövidítések
- Állandósági vizsgálatok (radiográfusok)
  - Általános vizsgálatok
  - Modalitásonként végzendő vizsgálatok
- Átvételi és állapotvizsgálatok (orvosi fizikusok)
  - Minden röntgenberendezéshez!

# Vizsgálendő modalitások

## Fogászati alkalmazások

Intraorális  
röntgenberendezések

Panoráma és  
cephalometriás fogászati  
röntgenberendezések

Fogászati CT  
berendezések

Csontsűrűségmérők

Mammográf

Állandósági vizsgálat  
általános ellenőrzések

## Felvételi röntgenberendezések

Kórtermi, gördíthető  
röntgenberendezések

Felvételi és rétegfelvételi  
röntgenberendezések

Ernyőképszűrők

CT berendezések

CT-szimulátor

Állandósági vizsgálat a  
gyártói ajánlás szerint

Jelmagyarázat

## Átvilágító röntgenberendezések

C-íves sebészeti  
röntgenberendezés

Angiográfiás  
röntgenberendezések

Felvételi és átvilágító  
röntgenberendezések

Megjelenítők

Hibrid képalkotók  
(csak CT)

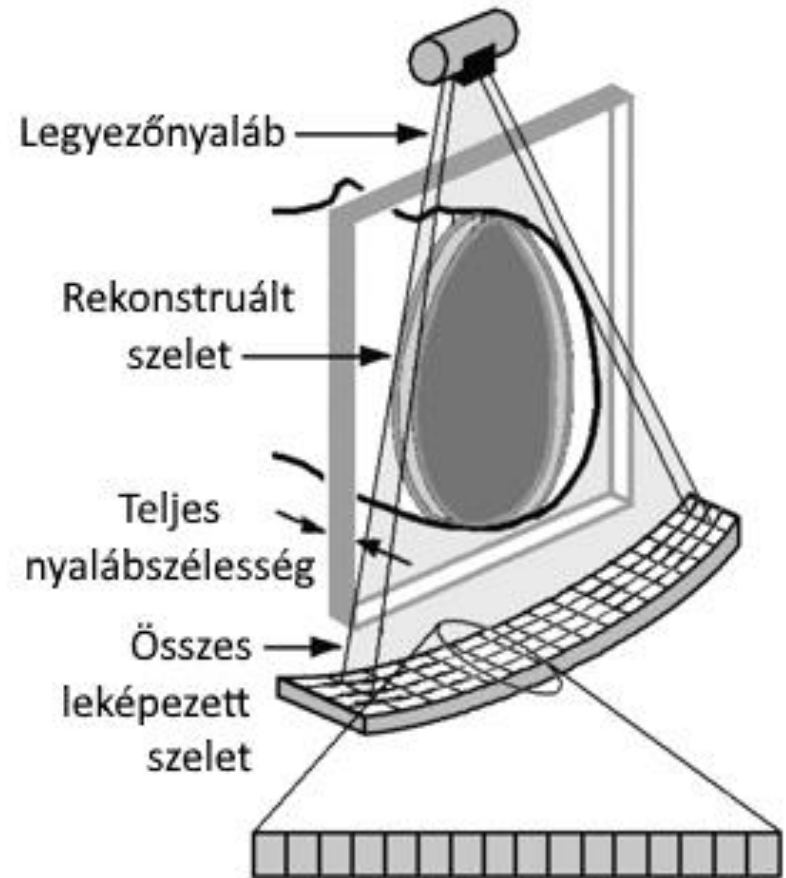
Állandósági vizsgálat az  
útmutató szerint

# A vizsgálati eljárások leírása

- Szakasz bevezető: az adott modalitás leírása
- Az egyes vizsgálati eljárásoknál:
  - a vizsgálati eljárás célja,
  - forrásdokumentumok,
  - szükséges felszerelés, időigény,
  - az eljárás leírása,
  - az eredmények kiértékelése, értelmezése,
  - elfogadási kritériumok,
  - helyesbítő intézkedések.
  - Állandósági vizsgálatoknál további pont a gyakoriság.

# PÉLDA: Számítógépes rétegfelvétel- készítő röntgenberendezések (CT)

- Bevezető:
  - képképzés,
  - a sugárforrás,
  - felhasználás,
  - ajánlások a dokumentációhoz,
  - a páciens, a személyzet és a környezet sugárvédelme.





# PÉLDA: CT berendezések átvételi és állapotvizsgálatai

- Kép homogenitása és a képzaj értékelése
- Rekonstruált szeletvastagság mérése
- Térbeli felbontás vizsgálata
- Alacsonykontraszt-láthatóság vizsgálata (opcionális)
- Dozimetriai ellenőrzés
- Linearitás (opcionális, kivéve szimulátoroknál)
- Asztalléptetés vizsgálata (opcionális)

# PÉLDA: Linearitás (opcionális, kivéve szimulátoroknál), 1.

- Cél: a helyes leképezés értékelése
- Forrás:
  - IAEA Human Health Series No 19.,
  - IEC 61223-3-5:2004 szabvány
- Eszköz- és időigény:
  - linearitásvizsgáló fantom,
  - számítógép a kiértékeléshez.

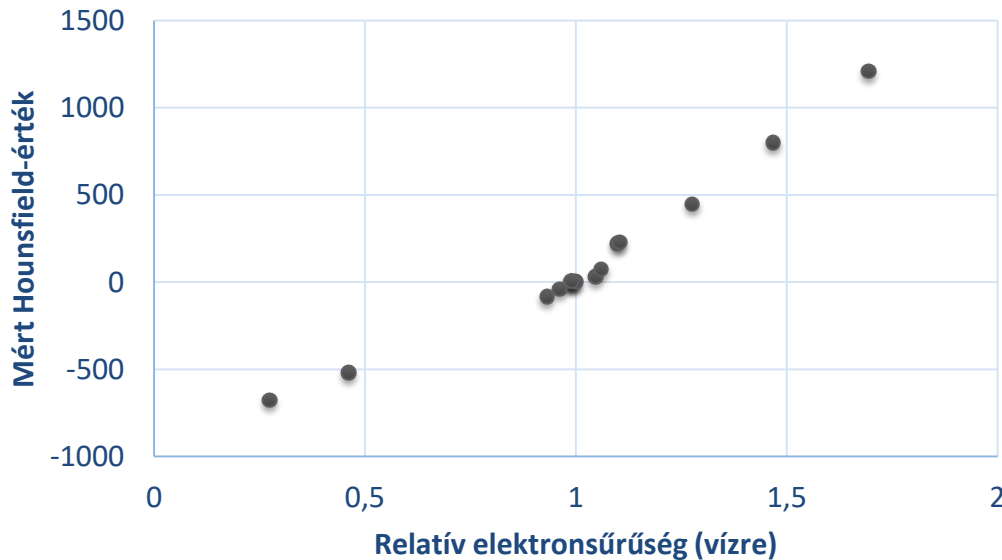
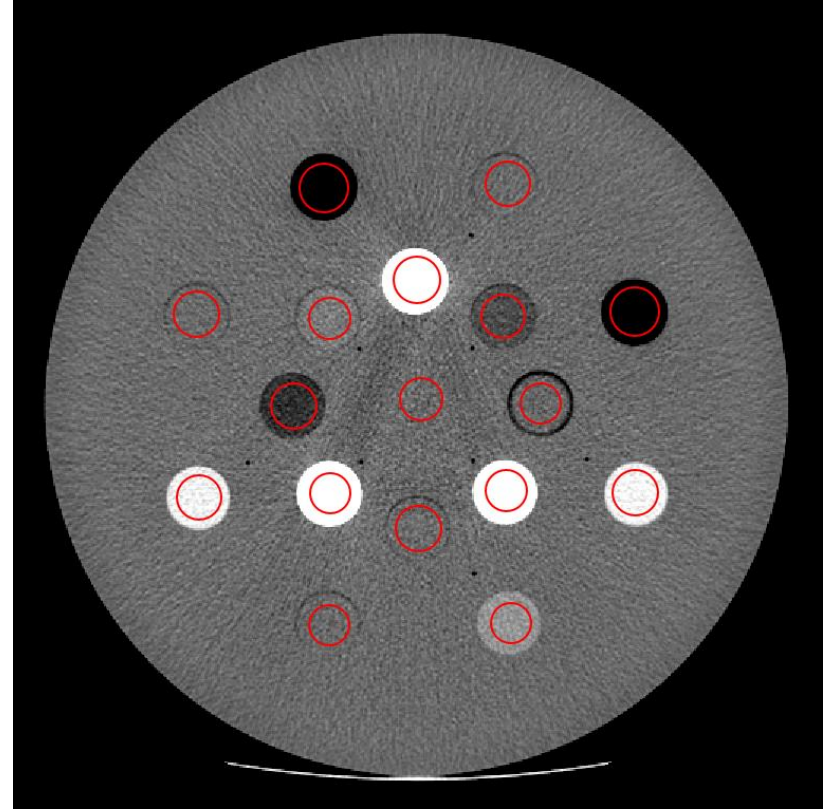
A felvétel készítése és a kiértékelés időtartama kb. 20 perc.

# PÉLDA: Linearitás (opcionális, kivéve szimulátoroknál), 2.

- Vizsgálati eljárás leírása: [...]
- Értékelés:
  - A fantom egyes betétjeiben kör alakú, a betéteknél néhány pixelnyivel kisebb ROI-kat kell kijelölni, mert a képrekonstrukciós szűrők a betétek szélét elmoshatják, vagy nagyon erősen kiemelhetik.
  - A bejelölt ROI-kon belül ki kell számítani a pixelértékek átlagát.
  - A pixelértékek átlagait az egyes betéteknél össze kell vetni a fantom gyártója által megadott relatív (vízre vonatkoztatott) elektronsűrűségekkel és grafikonon, valamint táblázatban közölni. Amennyiben ilyen nem áll rendelkezésre az adott fantomhoz, akkor a gyártó által közölt referencia HU érték is alkalmazható, de figyelembe kell venni, hogy ekkor a mérési bizonytalanság jelentősebb és a tőrésen kívüli értékek nem feltétlenül jelentik a berendezés hibáját.

Elfogadási kritérium:

A linearitás mérésekor a **vízre** vonatkozóan a korábban már ismertetett  $\pm 4 \text{ HU}$  érték fogadható el, míg ettől eltérő relatív elektronsűrűségű betéteknél a  $\pm 20 \text{ HU}$  érték.



Helyesbítő intézkedés:

1. Beállítások ellenőrzése
2. Vizsgálat megismétlése
3. Hibafeltárás:

Szoftverhiba?  
ismétlése.

Kalibráció

Röntgenső  
szervizeltetés.

ellenőriztetése,

# Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Az útmutató az OAH támogatásával, „*az atomenergia biztonságos alkalmazásának hatósági ellenőrzését szolgáló műszaki megalapozó tevékenység (ABA MMT)*” pályázat keretén belül valósult meg.