

# KÖZPONTI RADIOLÓGIAI DIAGNOSZTIKA RÖNTGEN KÉPALKOTÁS

# ÁLLANDÓSÁGI VISZGÁLAT MUNKAFOLYAMAT LEÍRÁS

Osztályvezető főorvos: dr. Bágyi Péter

Készítette: Dankó Zsolt, Kis András István

Hatályba lépés dátuma: 2019. január 01.

Frissítve: 2018. december 17.

Változat: Allandosagi\_vizsg\_munkafolyamat\_v2.00

Azonosító: 20180404mu





## Tartalom

TARTALOM.....	2
BEVEZETÉS .....	3
NAPI TESZTEK.....	4
HETI TESZTEK.....	5
HAVI TESZT.....	6
HORDOZHATÓ FELVÉTELI KÉSZÜLÉKEK.....	11
FORRÁSOK: .....	13
FÜGGELÉK: VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV .....	14

## Bevezetés

A protokollban foglaltak célja felvételi/átvilágító röntgenkészülék esetén az állandósági vizsgálat végrehajtásának bemutatása, a szükséges eszközigény ismertetése, eredmények értelmezése és az esetleges beavatkozási tevékenységek közzététele.

Az állandósági vizsgálat a minőségbiztosítás (Quality Assurance = QA) harmadik lépcsőfokába tartozik, az átvételi és állapotvizsgálat alatt helyezkedik el. Hazánknak Európai Unió csatlakozása révén elengedhetetlen, hogy a röntgenberendezések minőségbiztosítása terén átvegye a fejlettebb országokban kialakult gyakorlatot, amit az EU-ban kötelezővé is tettek. Ennek az eredménye lett a 21/2018 EMMI rendelet, ami a páciensek sugárterhelésére vonatkozik, és jogi szabályozásokat tartalmaz a minőségirányítás és minőségbiztosítást illetően. Az állandósági vizsgálat végrehajtása az engedélyes feladata szemben a korábban említett átvételi és állapotvizsgálattal, amit csak az OKI (Országos Közegészségügyi Intézet) végezhet. Az engedélyes által végezendő tesztek célja a diagnosztikai röntgenberendezések állapotáról számszerű információt adni, melyek alapján eldönthető az adott készülék működőképessége, teljesítőképessége. A készülékek képalkotó minőségéről egy ún. vizsgálóábra felvételéből lehet információt nyerni.

A tesztek értelmezése szempontjából kritikus fontosságú az alkalmazott elfogadhatósági kritériumok használata. A protokollban foglalt vizsgálatok elfogadhatósági kritériumait a Radiaton Protection No. 162 jelentése tartalmazza. Kórházunkban az állandósági vizsgálat két különböző teszt elvégzésében nyilvánul meg egy készülékre vonatkozóan. Az első a napi teszt, amelyet naponta munka kezdés előtt kell elvégezni, illetve havi tesztek amiket havi periódusban kell végrehajtani.

## Napi tesztek

A 2018-ban életbe lépett 21/2018 EMMI rendelet, amely a berendezésre vonatkozóan napi tesztek bevezetését követeli meg. Kórházunkban a napi tesztet minden munkanap elején kell elvégezni. A napi tesztek célja a készülék általános működésének ellenőrzése. A teszt egy ellenőrzőlista teljesítésével valósul meg.

Ellenőrzőlista:

1. A berendezés kezelőpultján nem található hibajelzés
2. Sugárvédelmi tartozékok ellenőrzése
3. Kábelek sértetlenségének ellenőrzése
4. Berendezés felületén nem jelennek meg repedések/sérülések
5. Ellenőrizze a mennyezetbe szerelt csőtartó mozgásait
6. Ellenőrizze a páciensasztal mozgásait
7. Ellenőrizze a Bucky-állványt
8. Kollimátor ellenőrzése (a fénymező változása a blendézéssel)

Az ellenőrzőlista eredményeit napi jegyzőkönyv naplóba kell vezetni. Amennyiben probléma adódik a vizsgált berendezéssel, értesíteni kell a szervizmérnököt.



## Heti tesztek

A 2018-ban életbe lépett 21/2018 EMMI rendelet, amely a napi teszteken kívül heti tesztek bevezetését is megköveteli. Kórházunkban a heti tesztet minden hét elején kell elvégezni. A heti tesztek célja az automatikus expozíció vezérlés állandóságának ellenőrzése. A mindennapos rutinban szinte minden esetben alkalmazzák az AEC üzemmódot, ez indokolja a heti szintű ellenőrzését.

Eszközigény: Páciens ekvivalens fantom (vizeskanna/ kollimátor fantom/ plexitömb)

Teszt végrehajtása:

- Térd protokoll kiválasztása
- Nagyfókusz kiválasztása
- A vizeskanna Bucky-asztakra történő helyezése;
- Bucky-rács aktív, AEC kamra aktív ;
- Felvételkedészítés, a fényező centrálása a vizeskannára;
- Visszajelzett AEC értékek regisztrálása a jegyzőkönyvben;
- Vizsgálat ismétlése;
- Az értékek összehasonlítása

A fantomot a napi ellenőrzések során mindig ugyanabba a pozícióba kell helyezni. A vizsgálatok ismétlésekor nem szabad a fantom helyét megváltoztatni!

Az expozíciók után a visszajelzett mAs értéket kell vizsgálni, nagy eltérés (20%) nem lehet a három felvétel között. Húsz százaléknál nagyobb eltérés esetén fel kell venni a kapcsolatot a szervizmérnökkel.

A visszajelzett értékeket rögzíteni kell a vizsgálati jegyzőkönyvbe.

Megjegyzés: A tesztet bármelyik protokollal el lehet végezni (nemcsak az itt említett térd protokollal), azonban arra ügyelni kell, hogy minden nap ugyanaz a protokoll legyen kiválasztva a vizsgálat elvégzéséhez.

## Havi teszt

A havonta elvegezendő vizsgálat a készülék képalkotó minőségéről ad információt. A tesztek alapján figyelemmel kísérhetőek az egyes paraméterek (térbeli felbontás, fénymező-sugármező, centráltság, alacsony kontraszt felbontás, műtermékek) időbeli változásai. Az egyes paraméterek elfogadhatósági kritériumait a Radiation Protection No. 162-es jelentése tartalmazza.

Szükséges eszközök: iba dosimetry ETR1 felvételi és átvilágító vizsgálóábra

A tesztábra alapján meghatározható tulajdonságok:

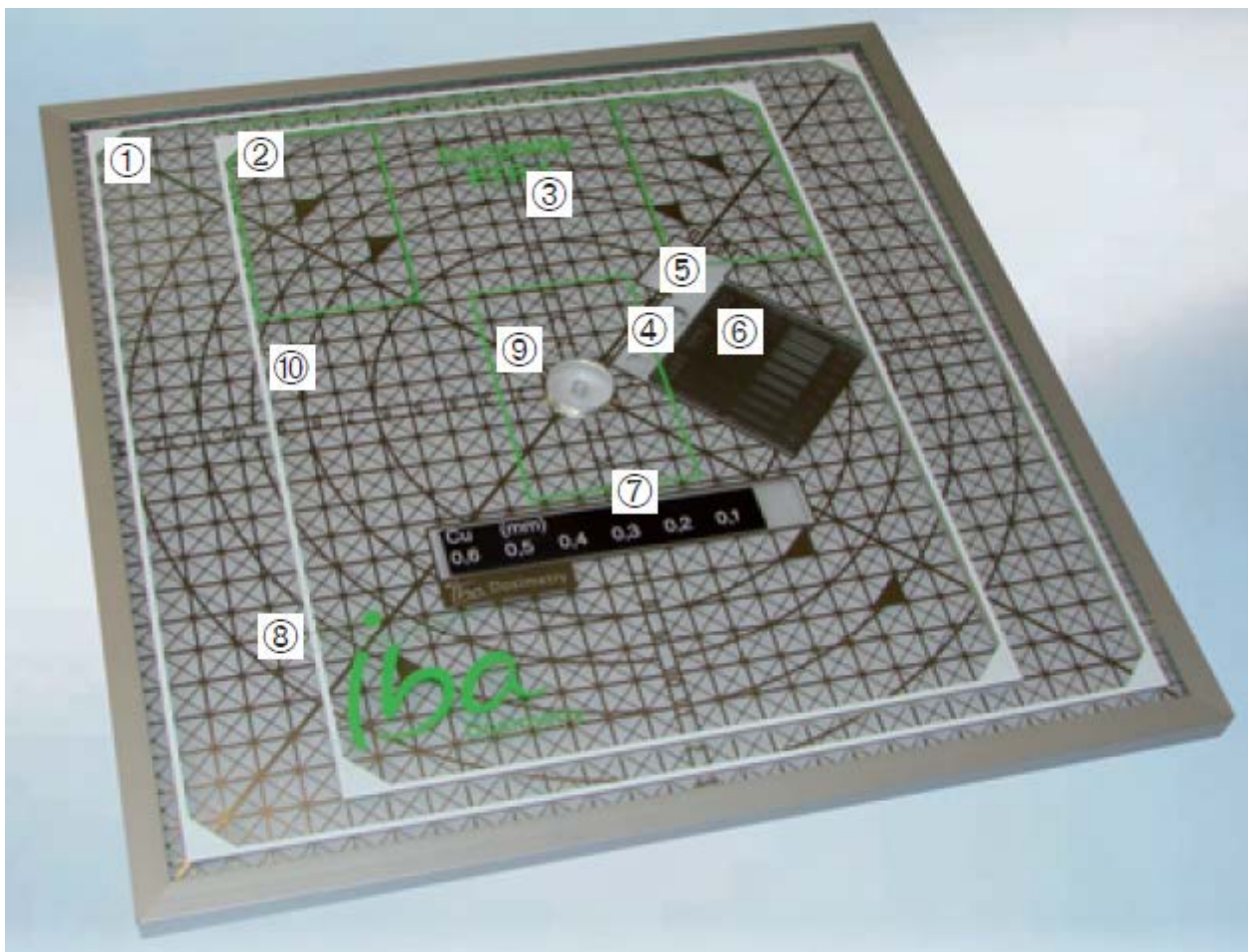
- Átvilágítási mező eltérése a fénymezőtől
- Sugármező-fénymező eltérés
- Centráltság
- Alacsony kontraszt felbontás
- Térbeli felbontás
- Műtermékek

A felsorolt tulajdonságok egyetlen felvétel kiértékelésével megállapíthatók. A vizsgálat időigénye a kiértékeléssel együtt nem több 10 percnél.

Tesztábra jellemzése:

A vizsgálóábra főbb részeit az *első ábra* mutatja be. Az ábrán látható számozások értelmezései:

- 1,2 fénymező-sugármező vizsgálata
- 3 átvilágító fénymező meghatározás
- 4,7 alacsonykontraszt meghatározás
- 5, optikai denzitás meghatározás
- 6 térbeli felbontás (0,6-5,0 lp/mm)
- 8 film-fólia kontaktus vizsgálat
- 9 centráltság meghatározás
- 10 centriméter skála

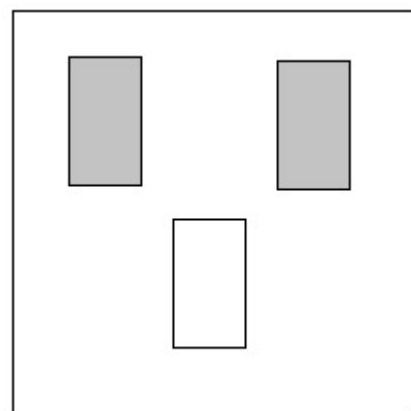


1. ábra ETR-1 tesztábra [1,2]

Expozíciós paraméterek:

A tesztek az alábbi paraméterek beállításával kell elvégezni

- Csőfeszültség: 60 kV;
- AEC aktív (második ábra);
- Bucky-rács aktív;
- Kisfókusz;
- Fókusz-tárgy távolság 100 cm;
- Beállított fénymező a vizsgálóábrán 18x24 cm;

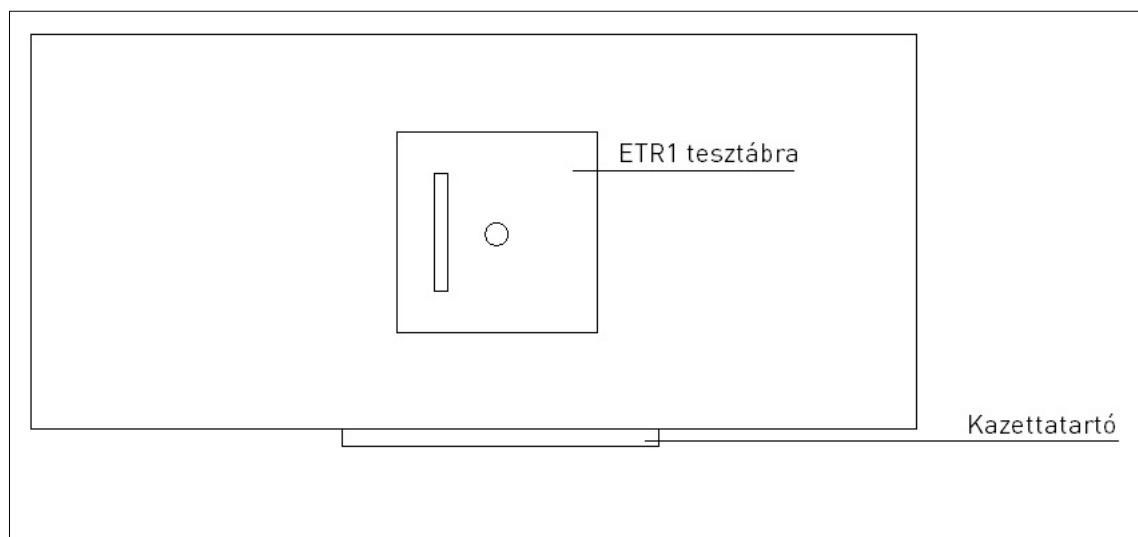


2. ábra (aktív AEC kamrák)

### Teszt elvégzése (felvételi):

- Az ETR1 vizsgálóábra Bucky-asztalra helyezése;
- Az ábra centrálása a fonálkereszt és a vizsgálóábrán található cm skála segítségével;
- Expozíciós paraméterek beállítása;
- Exponálás;
- A visszajelzett paraméterek (csőfeszültség, mAs, Fókusz-tárgy távolság, fókusz-detektor távolság dokumentálása)
- Felvétel kiértékelése;

A teszt végrehajtásakor ügyelni kell az azonos mérési feltételek biztosítására. A mérési geometriát a harmadik ábra mutatja be. Minden mérésnél azt itt definiált mérési körülményeket kell alkalmazni a vizsgálatok összehasonlíthatósága miatt. Referenciaként a már korábban is említett Radiation Protection 162-es jelentését kell figyelembe venni, a továbbiakban az elfogadhatósági kritériumok ebből a dokumentumból származnak. Nagyon fontos egy adott készülék esetén az átvételi vizsgálati jegyzőkönyv megléte. A mérés körülményeit az átvételi vizsgálatban definiáltakhoz hasonlóan kell alkalmazni. Így referenciának használható. Átvilágító készülék esetén célszerű azokat a mezőméreteket definiálni, amiket az átvételi vizsgálat elvégzésekor alkalmaztak.



3. ábra, Mérési geometria

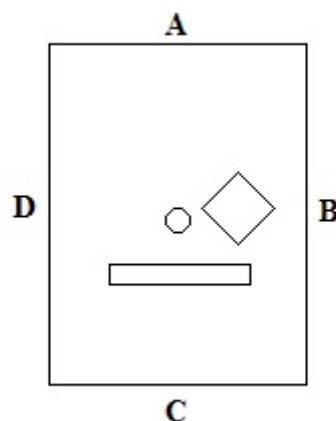


Átvilágító üzemmód esetén szintén a harmadik ábrán látható mérési geometria a referencia, átvilágítást végezve kell az értékelést elvégezni. Minden visszajelzett paramétert (csőfeszültség, mAs, fókusz-detektor távolság) a jegyzőkönyvbe rögzíteni kell!

#### Vizsgálat kiértékelése:(felvételi)

1, Fénymező-sugármező egybeesés:

A tesztábrán egy 18x24 cm-es fénymezőt definiálunk, a keletkezett képen az ettől való eltérést kell meghatározni. Az eltéréseket a negyedik ábra mutatja be. Az elfogadhatósági kritérium szerint az eltérés a négy irányban nem lehet nagyobb, mint a fókusz-detektor távolság 3%-a.



4. ábra, Eltérések definiálása

2, Centráltság: A centráltság elfogadhatónak mondható, ha az ólomgyűrű képe sehol sem érinti a belsejébe eső pont képét.

3, Kontrasztfelbontás: A tesztábránk alapján két mennyiséget adunk meg, egyrészt a 7 különböző vastagságú rézből álló lépcső különböző területeinek számát, másrészt a térbeli felbontás vizsgáló ábra mellett található 4 plexikör felvételen látható eleminek számát. Ezek alapján  $\frac{1}{7}$  és  $\frac{1}{4}$  szerepel a jegyzőkönyvben. Elfogadhatósági kritérium: küszöbkontraszt nem lehet kisebb 4%-nál.

4, Térbeli felbontás: A vizsgálat ezen részében meg kell határozni szabadszemmel leletezőmonitoron a még megkülönböztethető legnagyobb lp/mm értéket vizsgálóábra alapján. A leletezőmonitortól való eltérést megjegyzésben rögzíteni kell. Elfogadhatósági



## ÁLLANDÓSÁGI VISZGÁLAT MUNKAFOLYAMAT LEÍRÁS

kritérium: térbeli felbontás kisebb mint 1,6 lp/mm, digitális radiográfia esetén nem lehet kisebb 2,4 lp/mm, ha a receptordózis  $\leq 5\mu\text{Gy}$ , 2,8 lp/mm, ha a receptordózis  $\leq 10\mu\text{Gy}$ .

5, Műtermékek: A felvételen nem jelenhet meg zavaró műtermék, ellenkező esetben fel kell függeszteni az adott készülék használatát.

Vizsgálat kiértékelése: (átvilágító)

1, Kontrasztfelbontás: Átvilágító üzemmódban három különböző mezőméret definiálásával kell meghatározni a megkülönböztethető rézlépcsők és plexikörök számát.

Elfogadhatósági kritérium: küszöbkontraszt nem lehet kisebb 4%-nál.

2, Térbeli felbontás: Átvilágítást végezve különböző mezőméretek alkalmazásával meg kell határozni a még megkülönböztethető legnagyobb térbeli felbontás értéket lp/mm egységben. Elfogadhatósági kritérium: A térbeli felbontás nem lehet kisebb 0,8 lp/mm értéknél, ha a mezőméret nagyobb mint 25 cm, illetve nem lehet kisebb mint 1,0 lp/mm, ha a mezőméret 25 cm alatti.

3, Műtermékek: Átvilágítást végezve nem lehet a felvételen zavaró műtermék, ellenkező esetben a készülék használatát fel kell függeszteni.

Azon berendezések esetén, amelyek felvételi és átvilágító üzemmódot egyaránt tartalmaznak célszerű mind a felvételi mind az átvilágító tesztet elvégezni.

Vizsgálati eredmények rögzítése:

A vizsgálat során készített képet el kell menteni a PACS szerverre olyan névvel vagy azonosítóval, hogy a későbbiekben egyértelműen azonosítható legyen, az így megválasztott azonosítót a jegyzőkönyvbe rögzíteni kell. A vizsgálati eredmények digitálisan és papír formátumban is rögzíteni kell. A papír formátum mintajegyzőkönyve megtalálható a függelékben. A digitális jegyzőkönyv a papírhoz képest bővebb, ebben az esetben nem történik hivatkozás erre a munkautasításra. Lényegében a korábbi pl. QC0322\_09 jegyzőkönyvvel analóg. A digitális jegyzőkönyveket a Radiológia Közös Dokumentumok (U:)/\_Állandósági\_Vizsg mappába kell pdf formátumba tárolni. A papír jegyzőkönyvet az adott készülék havi tesztek című irattartóba kell helyezni.



## Hordozható felvételi készülékek

Kórházunk minőségbiztosítási programja kiterjed a mobil röntgenkészülékekre is. Ez a fejezet a hordozható felvételi (kórtermi) röntgenkészülékek állandósági vizsgálatának bemutatásáról szól. Az állandó telepítésű és a mobil felvételi készülékek közötti legnagyobb különbség az automatikus expozíció vezérlés (AEC) hiánya a mobil készülékekben. Ezt figyelembe kell venni a minőségbiztosítás végrehajtásakor. Az állandó telepítésű készülékek rendelkeznek napi, és havi tesztekkel. Figyelembe véve a mobil berendezések nehéz hozzáférhetőségét (Intenzív Osztály, Sokkalanító), illetve a havi vizsgálat számot (max 40 vizsgálat/hó) ebben az esetben egy tesztet végzünk el félévente. A vizsgálat kiértékelése a korábban említett RP 162-es jelentése figyelembevételével valósul meg.

Szükséges eszközök:

- iba dosimetry ETR-1 felvételi és átvilágító vizsgálóábra;
- mérőszallag;
- vízmérték;

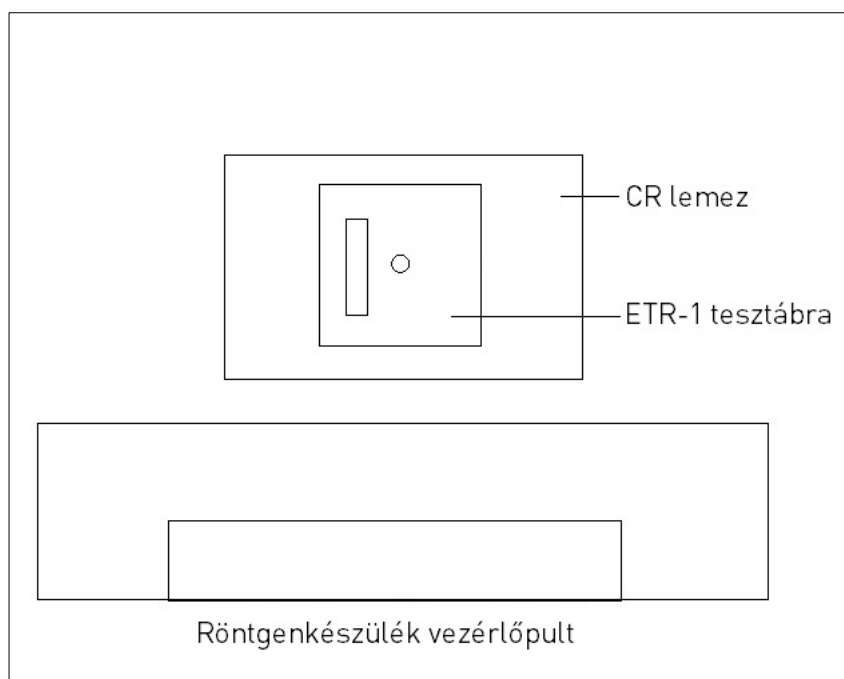
A teszt alapján meghatározható tulajdonságok:

- Fényező-sugárzó eltérése;
- Centráltság;
- Alacsony kontraszt felbontás;
- Térbeli felbontás;
- Műtermékek;

Az itt felsorolt tulajdonságok meghatározása hasonlóan a korábban leírtakhoz egyetlen felvétel alapján történik. Az expozíciót a következő beállítással kell elvégezni:

- Csőfeszültség (kVp): 60 kV;
- Áram-idő szorzat (mAs): 1,2 mAs (amennyiben lehetséges, ha nem abban az esetben a legközelebbi értéket kell választani)
- Kisfókusz;
- Fókusz-tárgy távolság (FTD): 100 cm;
- Beállított fényező a vizsgálóábrán 18x24 cm;
- Kazettaméret: 35 x 43 cm;

A tesztet a következő mérési geometriában kell elvégezni:



*5. ábra Mérési geometria*

A vizsgálat végrehajtásakor ügyelni kell az azonos mérési feltételek biztosítására. A centráltság meghatározásához a röntgengenerátor+kollimátor egységet vízszintbe kell hozni vízmérték segítségével. Csak ebben az esetben értékelhető a centráltság.

A felvétel kiértékelése a korábban említett módon történik. Csak digitális jegyzőkönyv készül, amelynek felépítése azonos az állandó telepítésű berendezések jegyzőkönyvével. A készített felvételt a PACS szerveren tároljuk.

**Források:**

1. **Test Tool ETR-1 Operating Manual**, iba Dosimetry,  
[www.iba-dosimetry.com](http://www.iba-dosimetry.com)
2. **Test Tool ETR-1**, iba Dosimetry, 2008. ápril, VD PK ETR-1 e 003,  
[www.iba-dosimetry.com](http://www.iba-dosimetry.com)
3. **Criteria for Acceptability of Medical Radiological Equipment used in Diagnostic Radiology, Nuclear Medicine and Radiotherapy**, Radiation Protection No. 162,  
European Commission, 2012  
<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/162.pdf>
4. **21/2018. (VII. 9.) EMMI rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének szabályairól**  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1800021.EMM>
5. **Diagnosztikai Röntgenberendezések Állapotvizsgálata Magyarországon**, Dr. Porubszky Tamás, 2013. január  
[members.iif.hu/por5345/Publik/Állapotvizsg\\_vitairat.pdf](http://members.iif.hu/por5345/Publik/Állapotvizsg_vitairat.pdf)



**Függelék: Vizsgálati jegyzőkönyv**

Adatok:

Vizsgálat dátuma:

helye:

Készülék típusa:

azonosítója:

Fókusz-tárgy távolság:

Fókusz-detektor távolság (FTD):

Visszajelzett paraméterek	
Expozíciós idő [ms,µs]	
Csőáram [mA,µA]	
Csőfeszültség [kV]	
Expozíciós paraméter [mAs]	

A mérési pontok felvétele, és a kiértékelés folyamata a 20180404mu azonosítójú protokollba foglaltak szerint történt.

**Eredmények (felvételi):**

Vizsgálat	Leolvasott érték	Eredmény
Fényező-sugármező	A: mm, B: mm, C: mm,D: mm	
Centráltság		
Kontrasztfelbontás	_/7 és _/4	
Térbeli felbontás	___lp/mm	
Műtermékek		



## Eredmények (átvilágító):

Vizsgálat	Leolvasott érték	Eredmény
Térbeli felbontás	___lp/mm	
Kontrasztfelbontás	_/7 és _/4	
Műtermékek		

A vizsgálat során készült kép megtalálható a PACS szerveren \_\_\_\_\_ néven.

Méréseket végezte:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_