

Kollimátorok sugárvédelmének vizsgálata

Észrevételek a kollimátorok sugárgyengítésének megállapításához

Skrek Máttyás – Tóth Endre*

Az MSZ 24349-88 számú, Sugárzás elleni védelem ipari radiográfiai munkahelyen című szabvány előírja azt, hogy ipari radiográfiai laboratóriumon kívül végzett vizsgálatnál kötelező kollimátor használata. A környezet sugárvédelme érdekében a szabvány 4.5 pontja megkívánja, hogy a kollimátor a vizsgálati irányon kívül a dózisteljesítményt legalább 1/4 részére csökkentse.

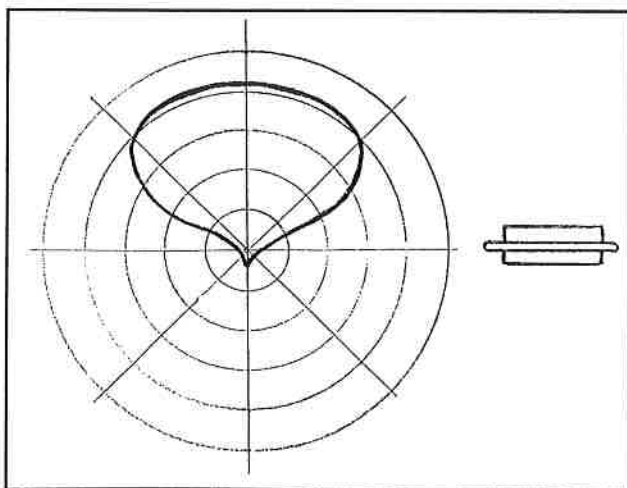
A szabvány 1988-as hatályba lépése óta közel egy évtized telt el, de ez az előírás napjainkban is több kérdést vet fel. A gond gyökere az, hogy a forgalomban lévő kollimátorok gyakran csak nehezen helyezhetők a munka által megkívánt helyzetbe, és így lassítják a radiográfiai munkavégzés ütemét. Ezért sokszor tapasztalható, hogy a dolgozók vonakodnak ezeket alkalmazni, és ezzel sértik az előírásokat.

A képzés során minden anyagvizsgáló megtanulja, hogy a legkisebb szükségtelen dózist is érdemes elkerülni, mert a késői káros hatásoknak nincs alsó küszöbértéke. A munka során viszont, amikor nem, vagy nem szívesen helyezi el a kollimátort, általában nem ismeri a saját eszközének műszaki jellemzőit (sugárgyengítését, iránykarakterisztikáját) és a vele elérhető dózis-megtakarítást a saját és környezete szempontjából.

Az irányjelleggörbék kimérése

E hiányosság részbeni pótlására és a kérdés megoldására szolgáló javaslataink előkészítésére néhány, gyakrabban használt kollimátor jellemzőit újból meghatároztuk, és itt bemutatjuk. Ezeket az adatokat természetesen az érintettek részére ezután folyamatosan rendelkezésre bocsátjuk a KBFI-Unio Kft. budapesti (csepeli) telephelyén.

Méréseinket szabadban, zavaró környezeti tényezőktől távol, viszonylag kis aktivitású Ir-192 sugárforrással végeztük. Az állványra szerelt kollimátorok 1,5 méter magasan voltak, a mérés 3 m-es távolságban történt. Ezáltal a talajról mintegy 90° alatt szóródó sugárzás hatása az ellenőrző vizsgálat szerint figyelmen kívül hagyható. A mérések RFT gyártmányú, ionkamrás rtg-gamma dózisméterrel végeztük. A részletes mérési feltételeket a mérési jegyzőkönyv tartalmazza.



1. ábra A KBFI-1400 típusú tárcsakollimátor irányjelleggörbéje a tárcsa homloksíkjára merőleges síkban. A kollimátor a dózisteljesítményt 14-szeresen csökkenti; súlya 1,4 kg, átmérője 66 mm, vastagsága 40 mm. Felerősítése hevederrel történhet.

* KBFI-Unio Kft.

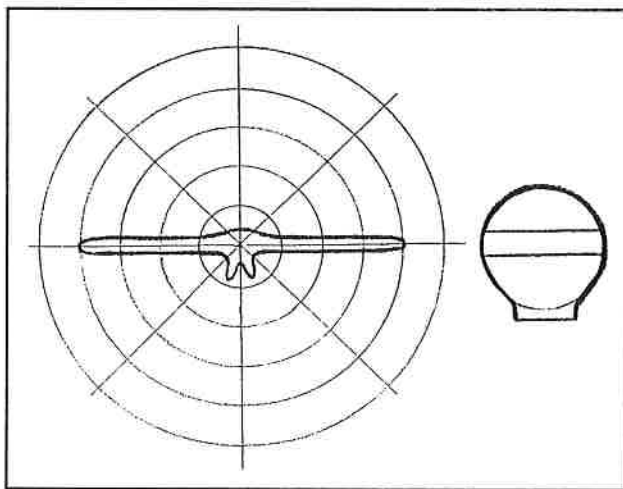
Az 1-6. ábrákon tanulmányozhatjuk öt kollimátor jellegzetes irányjelleggörbéjét.

A vizsgálatok szerint a használatban levő kollimátorok csillapítása legalább ötszörös, de sok esetben hússzoros-negyvenszeres, ami kielégíti, sőt felülmúlja az említett szabványban megkívánt mértéket. Ez természetesen akkor is igaz, ha tekintettel vagyunk a mérések alapján arra, hogy egyes esetekben a kollimátoroknak a gégecsővég részére szolgáló bevezető nyílásainál erős kiszóródás jelentkezik.

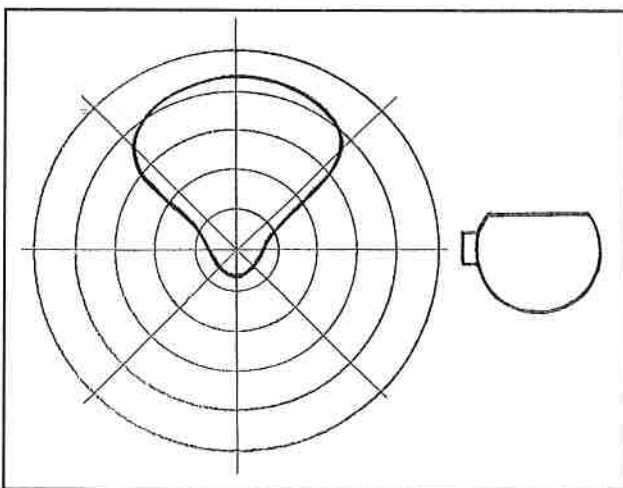
A jelleggörbék felhívják arra is a figyelmet, hogy általában erősen változó a kollimátorok hasznosnak nevezhető, nem árnyékolt sugárkúpja. Mivel a szabvány a „vizsgálati irány” fogalmát nem pontosítja; nehezen értelmezhető, hogy az egyes kollimátortípusok a „vizsgálati irányon kívül” teljesítik-e vagy sem az elvárást.

Mindezeket figyelembe véve, a következő megállapításokat tehetjük.

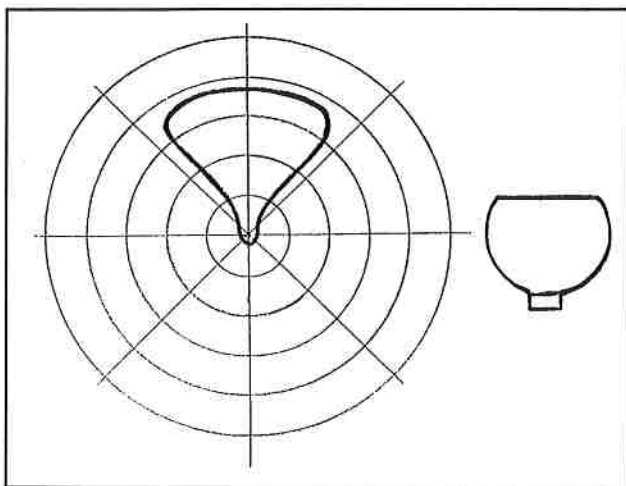
A sugárvédelem filozófiája az indoklás, az optimalizálás és a korlátozás hármas alapelveire épül. A korlátozás követelményeit radiográfiai



2. ábra A KBFI-5400 típusú körsugárzó kollimátor irányjelleggörbéje a sugárzási síkra merőleges síkban. A kollimátor a dózisteljesítményt 20-szorosan csökkenti; súlya 5,4 kg, átmérője 105 mm, magassága 120 mm. Állványra erősíthető kollimátor.



3. ábra A KBFI-3200 típusú homlokkollimátor irányjelleggörbéje a sugárzási síkra merőleges síkban. A kollimátor a dózisteljesítményt 6-szorosan csökkenti; súlya 3,2 kg, átmérője 90 mm. Állványra, illetve hevederrel erősíthető fel.

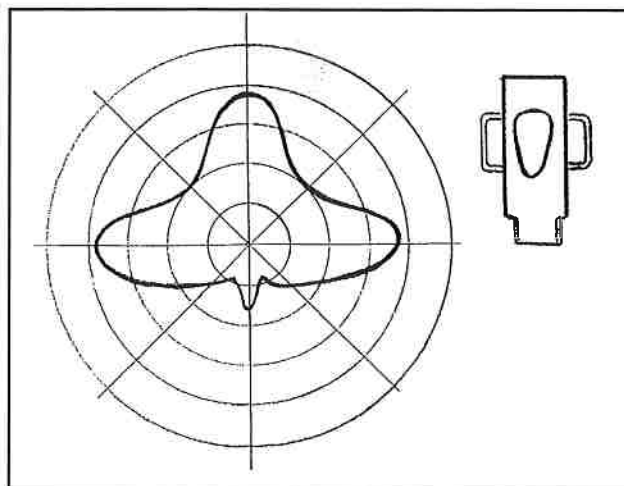


4. ábra A KBFI-4300 típusú homlokkollimátor irányjelleggörbéje a homloksíkra merőleges síkban. A kollimátor a dózisteljesítményt 40-szeresen csökkenti; súlya 4,3 kg, átmérője 96 mm. Állványra erősíthető kollimátor.

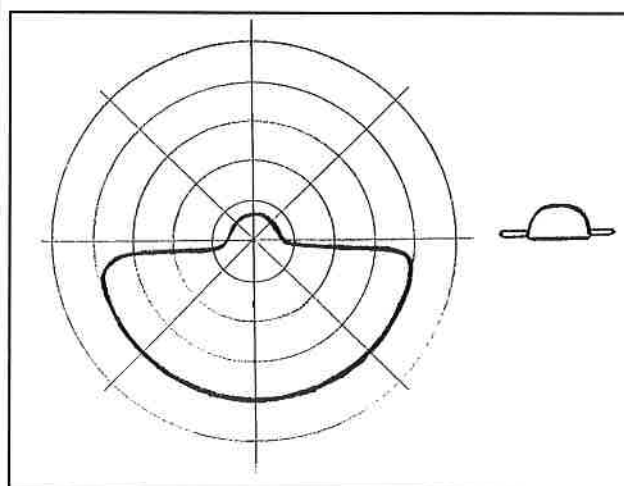
munkánál kollimátor nélkül is ki kell elégíteni. Így a kollimátor alkalmazása az optimalizálás, a sugárterhelés ésszerűen elérhető alacsony szinten tartása érdekében kívánatos. Erre a szabvány számszerű (négy-szeres) előírása értelmetlen megkötés.

A radiológus vétséget követ el, ha pl. árokban vizsgálva nem alkalmaz kollimátort, pedig lehetséges, hogy ez ilyenkor teljesen értelmetlen. A kollimátor alkalmazása, gyengítésének és határolási szögének megválasztása esetenkénti döntést igényel. Ez persze sugárvédelmi kultúrát, szakmai felkészültséget és intelligenciát tesz szükségessé.

Az előírás ezért célszerűen nyomatékos ajánlás lehet, a kollimátor pedig célszerűen ismert jellemzőkkel készítenélben álló kollimátor-



5. ábra A KBFI-450 típusú hengerkollimátorának irányjelleggörbéje a kollimátor homloksíkjában. A kollimátor a dózisteljesítményt 5-szörösen csökkenti; súlya 0,45 kg, hossza 80 mm, szélessége 38 mm. Felerősítése hevederrel történhet.



6. ábra A KBFI-450 típusú hengerkollimátor irányjelleggörbéje a kollimátor homloksíkjára merőlegesen.

sorozat. Egy kollimátor ismeretlen elnyelőképességgel és iránydiagrammal ugyan jobb a semminél, de igazából csak a hatósági büntetés ellen véd.

Összefoglalva, mindezek alapján javasolható, hogy a vonatkozó szabvány új megfogalmazása ne a kollimátorok kötelező alkalmazását és minimális dózisteljesítmény csökkenését tartalmazza, hanem azt az előírást, hogy a radiológus mindig rendelkezzen különféle olyan kollimátorokkal, amelyek közül választva optimálisan fokozhatja a saját és a környezet védelmét. Ez az előírás egyben kihívást is jelent a gyártók részére a könnyen kezelhető és felszerelhető, pontosan ismert jellemzőkkel rendelkező kollimátor-sorozatok biztosítására.

MINŐSÉG, BIZTONSÁG ELÉRHETŐ ÁRON!!!

SENTINEL



Specifikáció:
Sugárforrás: Iridium 192
Felhasználási idő: 74 nap
Maximális aktivitás: 3,4 TBq (91 Ci)
Projektör mérete: 343 x 140 x 267 mm
Projektör tömege: 13 kg
Védőlemez anyaga: szénnyílóúti üveg
Útán töltés: 10 kg
Alkalmazható vastagságok: 12-65 mm
Működési hőmérséklet: 40-190 mm

SENTINEL 460

Egy defektoszó, amely megfelel a legmagasabb hazai és nemzetközi követelményeknek, előírásoknak. A berendezés eleget tesz az ISO 3999-94 szabvány előírásainak is.

Bérlés: 1, 3, 6 hónapra!

Részletfizetés: 30% előleg befizetése mellett havi, vagy negyedévenkénti részlettel!

Készpénzfizetés esetén 5% kedvezmény!

SENTINEL

Közép-európai forgalmazó, szervíz és
sugárforrás-szolgáltató:

IZOTOP
Izotóp Intézet Kft.

1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29-33.
☎ 1535 Budapest, Postafiók 851.
Telefon: 395-9282; 395-9283
Telefax: 395-9274

KBFI-UNIO Kft.

1751 Budapest, Pf.: 126

Tel./fax: 420-4201

- Izotópcseré (Ir-192, Cs-137, Co-60, Se-75)
- Sugárzásjelző és mérőrendszerek kialakítása
- ADR felszerelések forgalmazása
- Defektoszók szervizelése
- Alkatrészellátás