

vertikális technológiai lánc (acélglyártás – meleghengelés – csőgyártás) folyamatos javítása.

– A spirálcsőterméknél jelent meg legkorábban a minőségbiztosítás követelménye. Ezen a bázison kifejlesztett szabványos minőségbiztosítási rendszer tapasztalatai szolgálták alapul más Dunaferr társaságok minőségbiztosítási rendszerének fejlesztéséhez.

„... az ember kötelessége, hogy optimista legyen.
Mert, ha azt képzeled, hogy a jövő bizonytalan,
akkor cselekedni fog úgy, hogy a jövő jobb legyen.”

Teller Ede

Hivatkozások

- [1] Tar J.: Spirálisan hegesztett csövek automatikus ultrahangos vizsgálata. IV. Anyagvizsgáló Kongresszus, 1967. Budapest, pp. 623/632
 [2] Tar J., Lántzky J., Komlósy A.: Nerazrusajuscij kontrol szpiralnosovnik trud. Sztal 9 (1969), pp. 823/825.
 [3] Tar J.: Ultrazvukoj i rengenovszkij kontrol vizokoprocsnik szpiralnosovnik trud. Sztal 11 (1972), pp. 1020/1025.

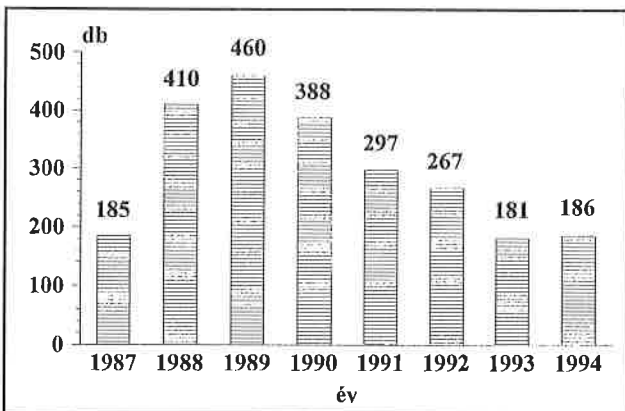
- [4] Tar J.: Spirálisan hegesztett acélcső ultrahangos vizsgálata. Doktori értekezés, 1973. 51 oldal, 47 ábra, 4 táblázat.
 [5] Tar J.: Computerized ultrasonic quality control system in the production of helical welded tubes. 8. World Conference on Nondestructive Testing, 1976. Cannes, 2 B/9, 1/7.
 [6] Tar J.: Computerized quality control system in the production of coil pipes. 10. World Conference on Nondestructive Testing, 1982. Moszkva, 6–21, 418/421.
 [7] Tar J., Tóth G.: Spirálcső-export a minőségi követelmények tükrében. Dunai Vasmű Műszaki-gazdasági Közleményei, XXII. 1982. (2), pp. 35/42.
 [8] Tar J.: Vállalati minőségbiztosítási feladatok kis átmérőjű, spirálisan hegesztett csövek gyártásának kifejlesztése során. Dunai Vasmű Műszaki-gazdasági Közleményei, XXIII. 1983. (1), pp. 51/56.
 [9] Tar J.: Ein Ultraschall – Qualitätsregelungssystem, Das Echo (1988) 33, pp. 21/22.
 [10] Tar J.: Minőségirányítási rendszerek a Dunai Vasműben, Minőség – Megbízhatóság, 1990. 4. szám, pp. 14/19.

Sugárvédelem az ipari radiográfiában Magyarországon

Dr. Jung József*

Bevezetés

Az Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat vezetőjétől kapott információ szerint 1994-ben 121 munkáltatónál dolgozó 594 ipari radiológus állt dozimetriai ellenőrzés alatt. [1] A radiológusok száma az utóbbi években jelentősen csökkent, szoros összefüggésben azzal, hogy az utóbbi fél évtizedben kisebb igény mutatkozott a radiográfiai tevékenység iránt. Jól példázza ezt az 1987 és 1994 között Magyarországon értékesített Ir-192 radiográfiai sugárforrások számának alakulása is. (1. ábra). [2, 3] A vizsgált időszakban a sugárforrások átlagos kezdeti aktivitása számottevően nem változott, és mintegy 1,7 TBq volt. [3]



1. ábra Az Ir-192 radiográfiai sugárforrások hazai felhasználása (1987–1994)

Az ipari radiológusok sugárvédelmi helyzetét számos tényező elemzése alapján lehet megítélni. Fontos befolyásoló szempont a radiográfiai munkaeszközök műszaki színvonala és állapota, a röntgenes és a gammasugaras, valamint a helyszíni és a laboratóriumbeli vizsgálatok aránya, a sugárvédelmi mérő- illetve jelzőeszközök mennyisége és minősége, valamint a sugárvédelem munkahelyi és hatósági szerveinek tevékenysége. E cikk terjedelme nem teszi lehetővé a fenti fontos kérdések elemzését, ezért mindössze a tevékenységre vonatkozó leg-

fontosabb szabályokkal, a dolgozók sugárvédelmi képzésével és a személyi dozimetriai néhány jellemző adatával foglalkozunk.

Az ipari radiográfia legfontosabb sugárvédelmi szabályai

Természetesen Magyarországon is a nemzetközi ajánlásokban szereplő dóziskorlátozási rendszer van életben [4, 5]. A sugárvédelem céljainak elérése azonban többféle módon is lehetséges. Magyarországon a sugárveszélyes tevékenység szabályai bizonyos esetekben szigorúbbak, bizonyos esetekben enyhébbek az európai normáknál.

1. táblázat:

Az ipari radiográfia legfontosabb dozimetriai határértékei Magyarországon

A korlátozandó mennyiség	Határérték
Röntgenberendezés szivárgó sugárzása a fókuszról 1 m-re, 150 és 200 kV közötti névleges feszültségnél	2,5 mGy/h
Röntgenberendezés szivárgó sugárzása a fókuszról 1 m-re, 200 kV névleges feszültség fölött	5 mGy/h
Defektoszkóp munkatartójának hozzáférhető felszínén a dózisteljesítmény a névleges aktivitás esetén	2 mGy/h
Defektoszkóp kivezélő szerkezetnél a dózisteljesítmény a névleges aktivitás esetén	12 mGy/h
Felvételezhelyiség külső hozzáférhető helyén a dózisteljesítmény gamma-sugárzó izotóp esetén	2 µGy/h
Felvételezhelyiség külső hozzáférhető helyén a dózisteljesítmény röntgensugárzás esetén, az idő-, az irány- és tartózkodási faktortól függően	2–20 µGy/h
Felvételezhelyiség vezérlőjében a dózisteljesítmény a radiológus tartózkodási helyén	20 µGy/h
Alkalmi helyszíni radiográfiai vizsgálatnál a környezetben tartózkodó idegen személyek dózisa, ha a fenti lezárási határ nem teljesíthető	50 µGy
Izotóptárolók külső hozzáférhető felszínén a dózisteljesítmény – lakossági csoportok tagjaira – radiológusokra	2 µGy/h 20 µGy/h
Izotóptárolók belsejében a dózisteljesítmény a maximális aktivitású sugárforrások együttes jelenléte esetén	200 µGy/h

* Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Fővárosi Intézete

A sugárvédelmi szabályok közül a legkönnyebben a származtatott dozimetriai korlátok tekinthetők át. Ezek közül a legfontosabbakat tartalmazza az 1. táblázat.

A közölt adatokon kívül megemlítendő, hogy helyszíni gamma-sugaras vizsgálat esetén kollimátor alkalmazása kötelező. A sugárzás jelenlétére a lezárási határon elhelyezett táblákon és feliratokon kívül villogó sárga színű lámpákkal és /vagy hangjelzéssel is fel kell hívni a környezetben tartózkodók figyelmét.

A radiográfiai sugárforrások szállítására Magyarországon is az ADR előírásai az érvényesek.

A radiológusok sugárvédelmi képzése

Magyarországon az ipari radiológusok szakmai és sugárvédelmi képzése mindig együtt történt. Az 1975-ben bevezetett ötévente kötelező, vizsgaköteles szakmai képzéshez is kezdettől fogva hozzátartozott a sugárvédelmi továbbképzés.

A szakmailag háromfokozatú képzést Magyarországon 1984-ben vezették be. Lényegében ennek a rendszernek a tökéletesítését jelenti az EN 473:1993 európai szabvány átvétele. A magyarországi képzési óraszámok, amelyeket az ipari miniszter rendeletben határozott meg, jelentősen meghaladják a fenti szabványokban előírt minimális értékeket.

A sugárvédelem és a hozzá nagyon szorosan kötődő sugárfizika mindhárom képzési szint tematikájában szerepel az általános ismeretek között. Speciális magyarországi gyakorlat, hogy sugárvédelemből, a szakmai tárgytól elkülönülő, külön teszt- és szóbeli vizsgát kell tenni, a sugárveszélyes tevékenységet engedélyező és ellenőrző hatóság, az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat hivatalos képviselőjének felügyelete alatt.

Abban az esetben, ha valamely dolgozó alacsonyabb fokozatú radiológus képzettségének megszerzését követő öt éven belül nem szerez magasabb fokozatot, vagy már RT3 fokozatú, ötévenként kötelező részt vennie egy vizsgaköteles sugárvédelmi emlékeztető tanfolyamon, ahol az ismétlések mellett megismerkedik a sugárvédelem legújabb eredményeivel is.

Az egyes tanfolyamokon a sugárfizika és a sugárvédelem órásszámait a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

A magyarországi ipari radiológusok sugárvédelmi képzésének tanfolyami órásszámai

Tanfolyam	Sugárfizika	Sugárvédelem
RT1	10	16
RT2	8	8
RT3	6	8
Bármely szintű továbbképző	–	14

Az ipari radiológusok személyi dozimetriája

Magyarországon minden olyan ipari radiológus részére, aki 20 μ Gy/h dózisteljesítményt meghaladó sugárzási térben lehet, (tehát minden helyszíni vizsgálatot végző és/vagy defektoszkóppal tevékenykedő radiológus részére) kötelező a személyi dozimetria. Jelenleg egyetlen, hatóságilag elfogadott személyi dozimetriai szolgáltatást nyújtó intézmény van, az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet (OSSKI) által üzemeltetett Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat. A Szolgálat jelenleg fotográfiai filmek feketedésének kiértékelésével következtet a dozimétert viselő személy által elnyelt dózisra [6]. Az alkalmazott mérési módszerrel a személyi dózisok kimutatási határa kb. 0,1 mGy. A személyi dózisok feljegyzési szintjeként a 0,4 mGy-t választották. Az ipari radiológusok filmjeit 1982-ig havonta értékelték, azóta erre, anyagi megfontolások miatt, kéthavonta kerül sor.

Valamely exponált csoportra a személyi dozimetriai adatok statisztikai értékelése nagyon komoly feladat, s az igazán hű képhez hozzátartozik a személyi dózisok eloszlásának ismerete is. Ennek előrebocsátásával, tájékoztató jelleggel az ipari radiológusok dózisterhelésének néhány jellemző statisztikai adata:

Az 1984 és 1993 közötti időszakban az összes ipari radiológus éves dózisterhelésének nagyközépértéke 0,99 mGy (S.E.: 0,13 mGy) volt, míg a ténylegesen exponált, tehát a feljegyzési szint feletti kéthavi dózisokat kapott radiológusok éves dózisterhelésének nagyközépértéke 3,13 mGy-nek (S.E.: 0,30 mGy) adódott. A 10 éves adatok alapján a kapott éves egyéni dózisok (aszimmetrikus) eloszlásának centrális értéke, a medián, azaz a legnagyobb valószínűséggel kapott dózis 1,73 mGy, míg az ipari radiológusok kollektív dózisa a fenti 10 év alatt 10,3 személy Gy volt [7].

Ezek a dozimetriai jellemzők természetesen csak egyéb foglalkozási csoportok dozimetriai adataival összehasonlítva adnak értékelhető képet. A teljesség igénye nélkül elmondható, hogy az ipari radiológusok átlagos évi egyéni dózisterhelése többszöröse az egészségügyben dolgozóknál, kivéve a sugárterápiával foglalkozókat. Ezzel együtt messze alatta marad a dolgozók éves dóziskorlátjának, sőt teljesül az a kívánalom is, hogy valamely dolgozói kritikus csoport átlagos dózisterhelése ne érje el a vonatkozó dóziskorlát 1/10-ét.

Összefoglalás

Áttekintvén az ipari radiológusok sugárvédelmi helyzetének megítélésére szolgáló legfontosabb tényezőket, megállapíthatjuk, hogy a roncsolásmentes anyagvizsgálatok eme fajtáját végzők munkája biztonságosnak tekinthető. E biztonságot mindennél jobban tanúsítják a személyi dozimetriai eredmények, melyek arra is rámutatnak, hogy az ICRP 60. számú publikációja alapján hamarosan bevezetésre kerülő, a korábbiaknál szigorúbb dóziskorlátok várhatóan nem teszik szükségessé a radiográfiai tevékenységre vonatkozó eddigi szabályok alapvető megváltoztatását.

Hivatkozások:

- [1] Bojtor Iván (OSSKI): Személyes közlés
- [2] Lakatos M., Mangliár F., Jung J.: „Az Ir-192 radiográfiai alkalmazásának tendenciái Magyarországon”, XVIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, 1993., Előadáskivonatok.
- [3] Tyukodi Lajos (Izotóp Intézet Kft.): Személyes közlés
- [4] MSZ 836–1989 „Sugárzás elleni védelem műszaki röntgenmunkahelyeken”
- [5] MSZ 14349–1988 „Sugárzás elleni védelem ipari radiográfiai munkahelyeken”
- [6] Gy., Thék and I., Bojtor: „Application of an Automated System for Evaluating the Records of Individual Monitoring External Radiation Exposures”, Acta Phys. Hung. 59, 205–207. (1986)
- [7] Bojtor I., Sztanyik B. L.: „A Paksi Atomerőmű alkalmazottai külső sugárterhelésének összehasonlító értékelése az első 10 év tapasztalatai alapján”, Egészségtudomány, 39, 40–56. (1995)

A Csepeli Fémmű Rt. megvételre felajánlja durvaszerkezeti röntgen vizsgáló laboratóriumának berendezéseit, megtekintett állapotban:

Trakis MXR 150 felvételező, 5 mA/150 kV (gyártási év: 1979);

Seifert 150 körsugárzó, 10 mA/150 kV (1943);

Seifert képerősítoás átvilágító 10 mA/300 kV (1968), valamint egy

Ferránia 3M előhívó automata (1979).

Érdeklődni a 277-4060-as budapesti telefonszámon Szentmihályi László anyagvizsgálatvezetőnél lehet.