

azaz filmkazetták és bennük, az aktuális időszakban használható dozimetriai filmek átadását minden külső munkavállalónak.

• Az engedélyes köteles a külső munkavállalók személyi dozimetriai eredményeit ugyanúgy nyilvántartani, mint a saját állandó munkavállalójét.

• Az engedélyes köteles a külső munkavállalók részére megszervezni az ellenőrzött terület jellegének megfelelő speciális munkahelyi sugárvédelmi oktatást, amelyet az oktatási naplóban dokumentálni kell.

Az Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat feladatai

• A külföldön munkát vállaló külső munkavállaló részére kérésre biztosítja az egyéni dozimetriai ellenőrzési igazolást.

• Azoknak a külföldi állampolgárságú hazai külső munkavállalóknak, akik olyan országból érkeztek, ahol még nem vezették be az egyéni dozimetriai ellenőrzési igazolást, kérésre biztosítja azt.

• A hazai külső munkavállalók esetén az egyéni dozimetriai ellenőrzési igazolás alapján feljegyzi a külföldön bejegyzett dozimetriai adatokat.

Az illetékes sugáregészségügyi hatóságok feladatai

• Lefolytatják a külső munkavállalók tevékenységével kapcsolatos engedélyezési eljárást.

• Rendszeresen ellenőrzik

– a külső munkavállalók alkalmazásához előírt tárgyi és személyi feltételek biztosítását,

– a külső munkavállalók egészségi alkalmasságának meglétét,

– a külföldön (is) dolgozó külső munkavállalók egyéni dozimetriai ellenőrzési igazolásának megfelelőségét,

– a dozimetriai adatoknak az Országos Személyi Dozimetriai Szolgálattal való közlését, valamint

– a külső munkavállalók sugárvédelmi képzettségének, illetve az ellenőrzött terület jellegének megfelelő munkahelyi sugárvédelmi oktatottság meglétét.

Néhány értelmező megjegyzés a 30/2001. (X. 3.) EüM rendelethez

A rendelet megértését kissé nehezíti, hogy különbséget kell tenni a *külső munkáltató*, illetve a *külső munkavállaló* között. Az egyéni vállalkozási engedéllyel rendelkező külső munkavállalót úgy kell tekinteni, mint saját munkáltatóját. Amennyiben valamilyen gazdasági formában

(Bt., Kft. stb.) működik a vállalkozás, az a munkáltató, a benne tevékenykedő dolgozók a munkavállalók.

A már részletezték szerint a *külső munkavállalók részére egyidejűleg két darab személyi doziméter viselése szükséges*: az egyiket a munkáltatójuk biztosítja, és ezt állandóan viselniük kell minden munkahelyen, a másikat a különböző engedélyesek bocsátják rendelkezésre, és azt csak az adott engedélyes ellenőrzött területén kell alkalmazni. (A külső munkavállalók egyszerre, akár párhuzamosan is – természetesen nem egy időben – akár több engedélyes részére is végezhetnek munkát.) A két darab személyi doziméter viselésének egyébként két oka van. Egyfelől csak így biztosítható, hogy a külső munkavállalók sugárterheléséről pontos adatok álljanak a rendelkezésre. Abban az esetben ugyanis, ha a külső munkavállalók csakis az engedélyestől kapott személyi dozimétert viselnék, a kimutatási és egyben feljegyzési szint (jelenleg: 0,10 mSv/éset) alatti személyi dózisegyenértékek [$H_p(10)$] elvesznének. (Ennek egy munkahely esetén nincs sugárvédelmi jelentősége, több esetén viszont igen.) A személyi doziméter sajátos aritmetikája szerint ugyanis például $4 \cdot 0,09 \text{ mSv} = 0 \text{ mSv}$, míg az egy darab, összegző (külön) személyi doziméter szerint az eredmény természetesen 0,36 mSv. A két darab személyi doziméter egyidejű viselésének másik oka az, hogy csak így lehet megállapítani a különböző engedélyesek ellenőrzött területein külön-külön kapott személyi dóziseket. Erre az esetleges hatósági vagy munkahelyi kivizsgálások lebonyolítása illetve az esetleges felelősségi kérdések tisztázása érdekében lehet szükség.

Összefoglalás

A 30/2001. (X. 3.) EüM rendelet megszületése a külső munkavállalóként dolgozók sugárvédelmének számos fontos problémáját rendezte. Nem foglalkozik viszont a rendelet a Magyarországon külső munkavállalóként tevékenykedni kívánó külföldi dolgozók alkalmazhatóságának olyan fontos kérdésével, mint a sugárvédelmi képzettségek honosítása. Ez a probléma akkor is fellép, ha magyarországi engedélyes akar foglalkoztatni külföldi állampolgárságú, külföldi sugárvédelmi képzettséggel rendelkező munkavállalót, de akkor is, ha külföldi székhelyű cég szeretne saját dolgozóival sugárveszélyes tevékenységre engedélyt szerezni Magyarországon. A szerző e cikkel is megpróbálja felhívni a figyelmet ezen problémák megoldásának fontosságára.

Személyi dózisegyenérték-mérés az ipari radiográfiai gyakorlatban

Skrek Mátyás* - Tóth Endre*

Az ipari radiográfia köztudottan fokozottan sugárveszélyes tevékenységnek tekinthető. Ezt a megállapítást sajnos az előfordult balesetek is alátámasztják.

A sugárvédelmi megfontolások általában a sugárvédelmi előírásokkal, a sugárvédelmi mérési feladatokkal, ezek eredményeivel és a várható élettani hatásokkal foglalkoznak. Kevés szó esik azonban a mérések tényleges gyakorlatáról és ezeknek a háttérét jelentő, gyakran nehezen megoldható kérdésekről. Ez alkalommal e terület néhány témáját szeretnénk megemlíteni.

A legutóbbi roncsolásmentes anyagvizsgáló szemináriumon dr. Jung József ismertette azt az új dóziskorlátozási rendszert, amit hazánkban a 16/2000 (VI.8.) EüM rendelet tett kötelezővé. Mivel ez a dóziskorlátozási rendszer a személyi dózisegyenérték mérésén alapul, ezért az ipari radiográfiai munkavégzés feltétele a megfelelő műszerek biztosítása és helyes használata.

Az ipari radiográfia céljára használt nagy aktivitású sugárforrásokat

alkalmazásuk során változó mértékű védelem árnyékolja és e mellett a sugárforrás helyzete, tehát a védelmi távolság is változik. Ha ezen felül még a felvételenként eltérő átvilágítási időkre is utalunk, akkor már nyilvánvaló, hogy a személyek dózisterhelése előzetes számítással általában nem, hanem csak műszeres méréssel követhető. A valóságos helyzet azonban még lényegesen bonyolultabb, mert ha a védelem vastagsága és anyaga változik, pl. egy kivezélés során, akkor a jobban vagy kevésbé gyengített sugárzás energiaspektruma is változik. E mellett munkavégzés közben a környezetben lévő különböző tárgyakról visszaverődő sugárzás mértéke is ingadozik, ami ismét nem csak a sugárzás intenzitásának, hanem energia szerinti összetevőinek változását is jelenti.

A 16/2000(VI.8.) EüM rendelet több helyen is előírja a sugárzás mérését. Így pl. a 2. sz. melléklet IV. fejezet 1.1 bekezdése szerint az atomenergia alkalmazójának kötelessége a sugárterhelés ellenőrzése, e nélkül munkavégzés nem lehetséges. Konkrétan az 5. sz. melléklet 2. pont 2.3.4 bekezdése szerint a munkaterület műszeres ellenőrzését a sugárzás típusának és a sugárveszély mértékének megfelelő módon kell biztosítani. Ezt a megfelelő módot a munkavégzés hatósági engedély-

* KBFI-UNIÓ Kft.

lyének elnyerése érdekében a vonatkozó Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatban kell rögzíteni. Ha ezt összevetjük a Sugárzás elleni védelem gamma-radiográfiai munkahelyeken című, MSZ 14349 számú, 1999 áprilisában megjelent szabvány Sugárvédelmi ellenőrző mérésekre vonatkozó 7. fejezetével, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy az ipari radiográfia gyakorlatában alapvető igény és feltétel a személyi dózisegyenérték helyes mérése.

A dózisegyenérték helyes mérésére alkalmas műszernek az MSZ IEC 846/1995 számú szabványnak kell megfelelnie. A vonatkozó előírások szerint ipari radiográfia esetében a 16/2000 (VI.8.) EÜM rendeletben meghatározott Hp (10) jelű személyi dózisegyenérték mérése a feladat. Ez azonban már elméletileg sem egyszerű, mert a vonatkozó MSZ 14341 szabvány szerint Hp (10) a Ka (közölt dózis levegőben) értéktől függ. A közölt dózis levegőben pedig az ún. besugárzási dózistól adódik, amelynek mértékegysége, töltés osztva tömeggel. A részletek mellőzése nélkül tehát a műszernek olyanoknak kell lennie, amely a levegőben az ionizáló sugárzás hatására keletkező elektromos töltéssel arányos értéket mutat. Ráadásul a Hp (10) személyi dózisegyenérték az emberi testben 10 mm mélységben fellépő dózist jelenti, amit helyesen egy 30 cm átmérőjű 1 g/cm³ sűrűségű gömbben (IRCU-gömb) kellene mérni, ahol a dózismérőt 10 mm testszövet árnyékolja a sugárzás irányában és ahol a dózist növeli a gömbből visszafelé szórt sugárzás.

Az elvi problémák mellett azonban gyakorlati nehézségek is jelentkeznek. Ne arra gondoljunk, hogy a 30 cm átmérőjű, sok kiló súlyú gömbben egy igen kicsi térfogatú, gyakorlatilag teljesen érzéketlen detektorral ellátott műszerrel kellene rohangálni a sugárzási térben, hanem arra, hogy a mérés ionizációra vonatkozik. Ez tehát ionizációs elven működő, a Vakutronik cég közismert nehézkes, nagyméretű és rendkívül kényes műszeréhez hasonló eszközt indokol, amit egyébként kis méretben, az ezzel járó kis érzékenység miatt, nem lehet elkészíteni. Marad tehát a többi közismert detektor alkalmazásának a lehetősége és ezek között elsősorban a GM számlálócső, amely kisméretű, nem kényes és költsége is a többi lehetőséghez képest elfogadható.

Az utóbbi évtizedekben valóban dózismérési célra gyakorlatilag csak olyan GM csöves műszerek szolgáltak, mint az RK-67, RK-10, SM-2000-X (Miniray), FH 40 (FAG) stb. Ezeknél a műszereknél az IRCU-gömb hiánya úgy-ahogy kompenzálható, azonban két kérdés továbbra is súlyos nehézséget okoz. Ezeket következőkben lehet röviden összefoglalni.

Az egyik kérdés az, hogyan lehet a levegőben fellépő ionizációval arányos helyes értéket mérni GM csöves műszerrel, ha a GM cső köztudottan nem az ionizációt méri, hanem az ionizáló részecskék darabszámát számolja?

Könnyű lenne a felelet erre a kérdésre akkor, ha a GM csövek érzékenysége (vagy megszólalási valószínűsége) a számlált részecskék energiájával arányosan növekedne. Még akkor sem lenne baj, ha a megszólalási valószínűség független lenne az ionizáló sugárzás energiájától, mert ez esetben alkalmas abszopciós réteg mögött mérve az érzékenység az energiával arányosan nőne, és így elvileg a növekvő ionizációval arányosan növekvő mért értéket lehetne kapni. A valóságban azonban messzemenően nem ez a helyzet. Ha egy különlegesen jó, „energia-kompenzált” GM számlálócső relatív érzékenységét tanulmányozzuk az érzékelt foton energia függvényében – figyelembe véve a fontosabb sugárforrások primer, tehát nem gyengített vagy szűrt sugárzásnak megfelelő foton energiáját –, akkor rögtön látható, hogy valamennyi GM számlálócsővel működő sugárzásmérő esetében nehéz kielégíteni az érvényben lévő MSZ IEC 846/1995-ös szabvány III. táblázata szerinti előírást, ugyanis ez a szabvány 0,2 és 1,5 MeV foton energia között plusz-mínusz 15% eltérést enged meg. Marad tehát az a lehetőség, hogy e kérdésben is egy kicsit a sugárzásmérés eredményét szigorúbban fogadjuk el.

A másik kérdés, ami a radiográfiai gyakorlatban az elfogadható GM csöves sugárzásmérőkkel kapcsolatban nehézséget jelent, az említett MSZ IEC 846/1995-ös szabvány többi szigorú előírása, amely pl. a hőmérséklet-változással, a nedvesség-változással, a túlterheléssel, az elektromos és/vagy mágneses terheléssel stb. kapcsolatos stabilitásra

és ezek mellett különösen a sugárzás irányától való függetlenségre vonatkozik. Gondoljunk meg, ez utóbbi követelmény szerint a műszer használó személy nem lehetne a műszer közelében, mert testével árnyékolja a sugárzási teret, vagy a sugárzás visszaszórását okozza. Röviden összegezve, minden tekintetben bizonyos kompromisszumot kell a gyakorlatban elfogadnunk ahhoz, hogy a sugárvédelmi méréseket elvégezhessük.

A radiográfiai gyakorlatban, ahol viszonylag egyszerű, nem túlzottan költséges műszerekkel kell, gyakran, rövid idő alatt személyi dózisegyenérték-mérést végrehajtani, az elmondottak szerint csak jó közelítéssel lehet a mérési eredményeket elfogadni. Számolni kell e mellett még azzal is, hogy a méréseket sok esetben, sugárvédelmi tekintetben nem magasan képzett személyek végzik el. Mindezek figyelembe vétele különösen a mérési eredmények alapján további következtetések meghozatala esetén elsőrendűen fontos. Természetesen, az elmondottak csak azt kívánják szolgálni, hogy az előírások alkotói és alkalmazói, ismerve a feladat hátterét, jobban tudjanak közös nyelven beszélni, újra és újra hangsúlyozva, hogy az ipari radiográfia mindenkor és mindenhol nem képzelhető el egyszerű és gyors sugárzásmérés nélkül.

Összefoglalás

Tekintettel az ipari radiográfia fokozottan sugárveszélyes jellegére, a munka során szükséges a sugárzás mértékének rendszeres meghatározása. Az előző Anyagvizsgáló Konferencián megismerhettük az új dóziskorlátozási rendszert. Ennek feltétele a mérési feladatok helyes ellátása a vonatkozó rendelkezések szerint. Ez alkalommal megvizsgáltuk az ipari radiográfia jellemző sugárzási viszonyokat, a tényleges mérési feladatokat és az ezekre érvényes előírásokat. A vonatkozó MSZ IEC 846/1995 számú szabvány követelményeit figyelembe véve, áttekintettük a gyakrabban használt sugárzásmérő műszerek jellemzőit. A gyakorlat által diktált feltételeket összevetve az előírásokkal meghatározható az ipari radiográfia területén megkívánt mérőműszer kialakítása.

KBFI UNIO KFT.

1751 Budapest, Pf.: 126 • Tel./fax: 420-4201

E-mail: kbfiunio@nextmail.hu

www.kbfiunio.ini.hu

Radiográfiai eszközök gyártása, javítása, forgalmazása nemzetközileg akkreditált – ISO 9001 – tevékenység keretében:

- ❖ TAK 21 defektoskop gyártása, amely megfelel a legmagasabb hazai és nemzetközi követelményeknek, előírásoknak, kielégítve az ISO 3999-94 szabvány előírásait is!
- ❖ Sugárforrások (Ir-192, Yb-169, Co-60, Se-75 stb.) ki-be szerelése
- ❖ Dózisszintjelzők, sugárzást jelző lámpák gyártása
 - ❖ Sugárvédelmi eszközök készítése
 - ❖ Egyedi izotópos mérőrendszerek fejlesztése, forgalmazása, felszerelése
- ❖ ADR előírások szerinti felszerelések készítése, forgalmazása
 - ❖ Filmértékelő lámpák, ólomszámok, ólomszámos mérőszalagok, képminőségjelzők, filmleszorító mágnesek forgalmazása
 - ❖ Ipari röntgenvizsgáló-kabin gyártása