

Hírsugár

55.

**Az ELFT
Sugárvédelmi Szakcsoportjának
tájékoztatója**

55. szám

2013. december

Hírsugár

Az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportjának tájékoztatója
55. szám (2013. december)
ISSN 1417-8257

Felelős kiadó: Bujtás Tibor, a Szakcsoport elnöke
Szerkesztők: Deme Sándor, Déri Zsolt és C. Szabó István

A Szakcsoport honlapja: www.kfki.hu/elftsv
A Sugárvédelem c. on-line folyóirat honlapja:
www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/

A tartalom

EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORTJÁNAK 2013. NOVEMBER 19-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL.....	3
IONIZÁLÓ SUGÁRZÁST ALKALMAZÓK SUGÁRVÉDELMI KÉPZÉSE HAZÁNKBAN	5
A SUGÁRVÉDELMI KÉPZÉS HELYZETE AZ ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓBAN	14
A SUGÁRVÉDELEM OKTATÁSA A SEMMELWEIS EGYETEMEN.....	18
SUGÁRVÉDELMI KÉPZÉS A DEBRECENI EGYETEMEN.....	22
DE-TTK KÖRNYEZETFIZIKAI TANSZÉK	23
A SUGÁRVÉDELMI OKTATÁS KÜLÖNBÖZŐ FORMÁI A BME-N.....	24
NÉVJEGY: IVÓ MÁRIA.....	29

A szerkesztést 2013. december 5-én zártuk le.

A Hírsugárba szánt cikkeket, híreket a szerkesztőknek kérjük beküldeni (deri.zsolt@emr.antsz.hu és cszaboi@npp.hu), Word formátumban.

Rajzok: Déri Zsolt

Aki friss sugárvédelmi híreket szeretne e-mailben kapni, kérését Csige Istvánnak e-mailben jelezze (csige@atomki.hu). Közzététel kéressel szintén hozzá lehet fordulni.

EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORTJÁNAK 2013. NOVEMBER 19-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL

Helyszín: OAH 3. emeleti tárgyaló

Jelen vannak: Andrási Andor, Bálintné Kristóf Krisztina, Bujtás Tibor, Deme Sándor, Fehér Ákos, Fehér István, Katona Tünde, Solymosi József, C. Szabó István, Turák Olivér, Vincze Árpád

Kimentését kérte: Csige István, Csete István, Déri Zsolt, Nagy Zsigmondné, Zagyvai Péter

Bevezetőjében Bujtás Tibor elnök köszöntötte a Vezetőség tagjait és megállapította, hogy a Vezetőség határozatképes! Ezt követően Bujtás Tibor ismertette a korábban kiküldött, tervezett napirendet és kérte, hogy a jelenlévők szükség esetén tegyenek javaslatot a napirend bővítésére. A Vezetőség elfogadta a korábban kiküldött napirendet és megkezdte tárgyalását:

Napirendi pontok:

1. Elnöki tájékoztató a legutóbbi Vezetőségi ülés óta történt fontosabb eseményekről. Előterjesztő: Bujtás Tibor

Elnök úr röviden beszámolt a legutóbbi ülés óta történt legfontosabb eseményekről, köztük az IRPA-tól bejött újabb megkeresésre, amely a 4. napirendi pontban részletesen megtárgyalásra kerülnek. Említésre került az EU BSS magyar nyelvű verzió felülvizsgálata és a 2014. évi hatályba lépés ügye. A hazai átültetéssel kapcsolatban a szakcsoportnak ki kell alakítania a határozott álláspontját és be kell kapcsolódnia az előkészítési vagy véleményezési folyamatba.



2. Hírsugár. Előterjesztő: C. Szabó István

C. Szabó István beszámolt a jelenleg készülő az 55-ik szám helyzetéről. A kiadáshoz még 1-2 rajz kell Déri Zsolt tollából, Zagyvai Péter ígért még anyagot az oktatásról szóló cikkhez és 1-2 napon belül szükséges a vezetőségi ülésről szóló emlékeztetői is. Jövőre szintén 4 szám van előirányozva, az első március környékén. Ezzel kapcsolatban Andrásfi Andor felhívta a figyelmet, hogy az EURADOS 2014. februárjában, Budapesten tartja éves összejuvetelét, amelyről érdemes lenne már a márciusi számban beszámolni. Az előző évhez hasonlóan Turák Olivér vállalta, hogy koordinálja és elkészíti a találkozóon részt vevő kollégák szakmai beszámolójának összeállítását. A vezetőség javasolta, hogy a beszámolóba a hazai szervezők véleménye is kerüljön bele.

3. SV-online. Előterjesztő: Vincze Árpád

Kiss Enikő (OSSKI) tollából egy újabb cikk érkezett, amely befogadásra és szakmai lektor által elfogadásra került. Napokon belül megjelenik.

4. IRPA ügyek, Fialal kutatói pályázat. Előterjesztő: Vincze Árpád

Vincze Árpád beszámolt egy újabb IRPA megkeresésről, amelyben a szakcsoportra vonatkozó információk frissítését kéri a szervezet.

Az IRPA honlapján on-line elérhető az IRPA 2013 konferencia előadás kivonatai (proceedings: <http://www.irpa.net/page.asp?id=54516>)

Sajnos a Fialal kutatói pályázatra a november 15-i határidőig nem érkezett be pályázat, így a szakcsoport nem fog jelöltet indítani a 2014. évi regionális IRPA konferencián.

5. Mikulás ünnepség előkészítése. Előterjesztő: Bujtás Tibor

Az idei mikulás ünnepség december 3-án, kedden kerül megrendezésre az OSSKI telephelyén (könyvtár). A meghívó elkészült (mellékelve).

6. Egyebek

Deme Sándor felvetette a tagság email címei aktualizálásának a problémáját. Eddig 80%-ban sikerült a címeket frissíteni, de ez a munka nehézkes és lassú. Vincze Árpád javasolta, hogy célszerű lenne egy olyan internetes megoldást kitalálni, ahol a tagok az ELFT által nyilvántartott saját adataikat lekérdezhethék és módosíthatnák, köztük az email cím megadását/frissítését is elvégezhetnék.

Fehér Ákos vállalta, hogy a következő ülésre az informatikai megoldásra tesz javaslatot.

A következő ülés időpontja: 2013. december 3. 12:30. OSSKI könyvtár.

Az emlékeztetőt összeállította: Vincze Árpád

IONIZÁLÓ SUGÁRZÁST ALKALMAZÓK SUGÁRVÉDELMI KÉPZÉSE HAZÁNKBAN

*Pellet Sándor, Elek Richárd, Motoc Anna Mária, Giczi Ferenc,
Csizmadia Hajnalka, Séra Teréz, Salik Ádám*

Bevezetés

Mind hazánkban, mind a világ más országaiban sugárvédelmi képzésben kell részesíteni azokat a dolgozókat, akik ionizáló sugárzások alkalmazásával kapcsolatos munkakört töltenek be. A célszerűen felépített sugárvédelmi képzés hivatott biztosítani, hogy az ionizáló sugárzás alkalmazásának különböző területein a dolgozók, az érintett lakosság, továbbá az orvostudományi alkalmazásoknál a páciensek sugárterhelése társadalmilag és szakmailag is elfogadható legyen.

Elsődlegesen az alkalmazás indokoltságának vizsgálata, mint alapvető sugárvédelmi elv/feladat teljesítésének szükségessége igényli a sugárvédelmi ismeretek oktatását, hiszen csak megfelelő sugárvédelmi ismeretek birtokában tudnak az indokoltságról dönteni. Különösen fontos az orvosi sugáralkalmazások kapcsán figyelembe venni, hogy a sugárvédelmi képzés során szerzett ismeretek nélkül nem végezhető el hatékonyan a páciensdózisok optimalizálása, azaz annak biztosítása, hogy a dózisterhelés haszna ellensúlyozza a szükségképpen társuló kockázatot.

A Nemzetközi [*Sugárvédelmi*] Biztonsági Alapszabályzat (The International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources (IBSS), [1]) általános követelményeket fogalmaz meg az oktatásokkal kapcsolatban, míg az Európai Unió (EU) által kiadott Radiation Protection 116, Guidelines on Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures (RP 116) dokumentum a tagország által elismerhető oktatási rend kialakításának módjaira tesz ajánlást.

Magyarországon az atomenergia alkalmazása körében, ionizáló sugárzást kibocsátó vagy radioaktív sugárforrást tartalmazó berendezésekkel kapcsolatos tevékenységet végzők sugárvédelmi képzésben és továbbképzésben részesülnek. Még az Európai Unió vonatkozásában is meglehetősen korán indult az ionizáló sugárzás alkalmazásának különböző területeire vonatkozó, kötelezően előírt sugárvédelmi képzés. A nemzetközi tapasztalatok alapján, felismervén a sugárvédelmi képzés fontosságát, elsőként a 7/1988 SZEM rendelet szabályozta a sugárvédelmi képzés rendjét és adott útmutatást a tematika kialakításához. Az ezt felváltó, jelenleg is érvényben lévő 16/2000.(VI. 8.) EüM rendelet (a továbbiakban Rendelet, R.) vonatkozó 8. §-a, valamint a 4. számú melléklete szabályozza napjainkban a sugárvédelmi oktatások rendjét és követelményeit.

Engedélyezési rendszer

Az atomenergia alkalmazása körébe tartozó tevékenységet végző személyeket sugárvédelmi ismereteket nyújtó tanfolyami képzésben, illetve ötévente

továbbképzésben kell részesíteni. [R.8. §. (1), (2)]. A tevékenység jellegéből fakadó kockázat mértékétől függően, a képzés háromfokozatú:

Alapfokozatú sugárvédelmi képzésre kötelezettek azok, akik sugárveszélyes tevékenységhez kapcsolódó munkakört töltenek be, de sugárforrással önállóan nem dolgoznak.

Bővített fokozatú sugárvédelmi képzésre kötelezettek, akik az ionizáló sugárzást alkalmazó ipari, orvosi, radiológiai munkaterületen – beleértve a nyitott, vagy zárt sugárforrást felhasználókat is – dolgoznak, a sugárforrást önállóan kezelik, vagy ilyen munkakört felügyelnek, illetőleg ionizáló sugárforrást esetenként alkalmazó egészségügyi munkahelyen dolgoznak.

Átfogó fokozatú sugárvédelmi képzésre kötelezettek, akik

a) fokozott sugárterhelés kockázatával járó önálló, továbbá vezető munkakörben dolgoznak, illetőleg ilyen felügyelnek, vagy sugárbiztonsági szempontból ellenőriznek,

b) sugárveszélyes munkahelyek sugárvédelmét tervezik, vagy az ilyen terveket sugárvédelmi szempontból elbírálják,

c) egészségügyi munkahelyen ionizáló sugárzást alkalmazó terápiás eljárást terveznek, irányítanak, illetőleg sugárvédelmi szempontból felügyelnek,

d) a sugárveszélyes munkahelyek hatósági ellenőrzését végző személyeknek,

e) sugár-egészségügyi és sugárvédelmi szakértői tevékenységet folytatóknak,

f) bővített vagy ennél magasabb fokú sugárvédelmi tanfolyamokon oktatnak és vizsgáztatnak,

g) nukleárisbaleset-elhárítás területén intézkedési joggal felruházott vezetők, akik veszélyhelyzetben végzett tevékenységekre adhatnak utasítást.

A sugárvédelmi oktatási tevékenység engedélyköteles. Az alapfokozatú képzés esetében az engedélyező hatóság a területileg illetékes Megyei Kormányhivatal, Népegészségügyi Szakigazgatási Szervének (NeSzSz) Sugáregészségügyi Decentruma (SD). Bővített és átfogó fokozat esetében az engedélyező, az ÁNTSZ Országos Tisztiorvosi Hivatala (a továbbiakban: OTH) [(R. 8. §. (3)], kikérve az OSSKI szakvéleményét.

Az engedélyező hatóság bírálja el a sugárvédelmi képzés és továbbképzés tematikáját, vizsgakövetelményeit, valamint az oktatási tevékenységet végzők megfelelőségét [(R. 8. §. (3)].

Az oktatás tematikájára vonatkozó szakmai követelményeket (fejezetek, időbeli beosztás) a R.4. sz. melléklet IV. fejezete tartalmazza. Az oktatási programnak tartalmaznia kell – megfelelő szinten – az általános sugárfizikai és sugárvédelmi alapismereteket, valamint a különböző szakterületekhez rendelhető speciális sugárvédelmi ismereteket. A rendelet szerinti minimum óraszámokat az 1. táblázat szemlélteti.

A képzés vizsgaköteles. A vizsgakérdéseknek összhangban kell lenniük a tanfolyam tematikájával. A bővített és átfogó fokozatú képzésben résztvevő oktatók és vizsgáztatók átfogó sugárvédelmi képzésre kötelezettek [R. 4.sz. melléklet I.(3)f.].

A vizsgáztatást az oktató/oktatók végzi, az OTH által kijelölt képviselőnek (vizsgabiztos) felügyeletével.

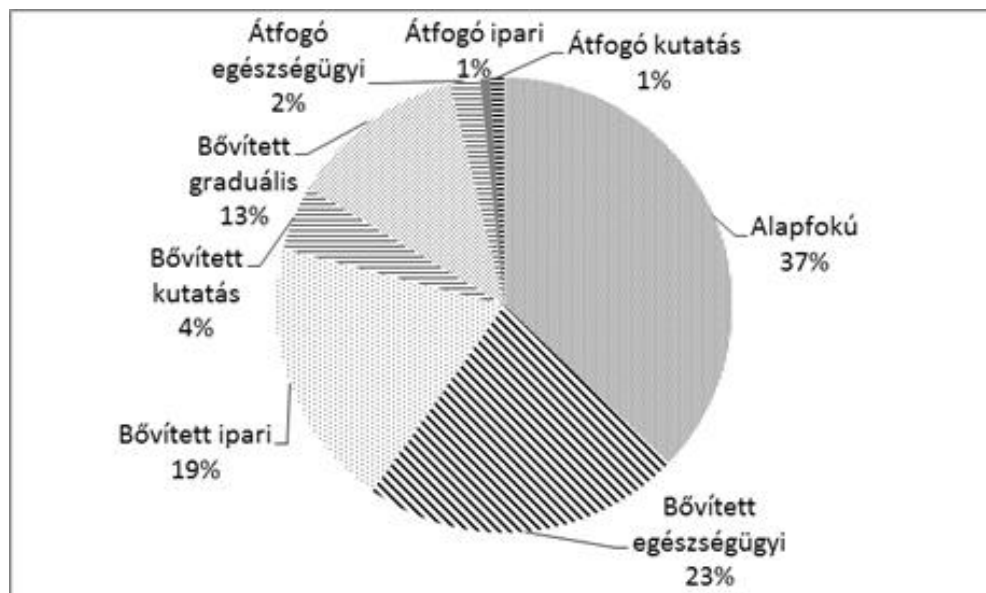
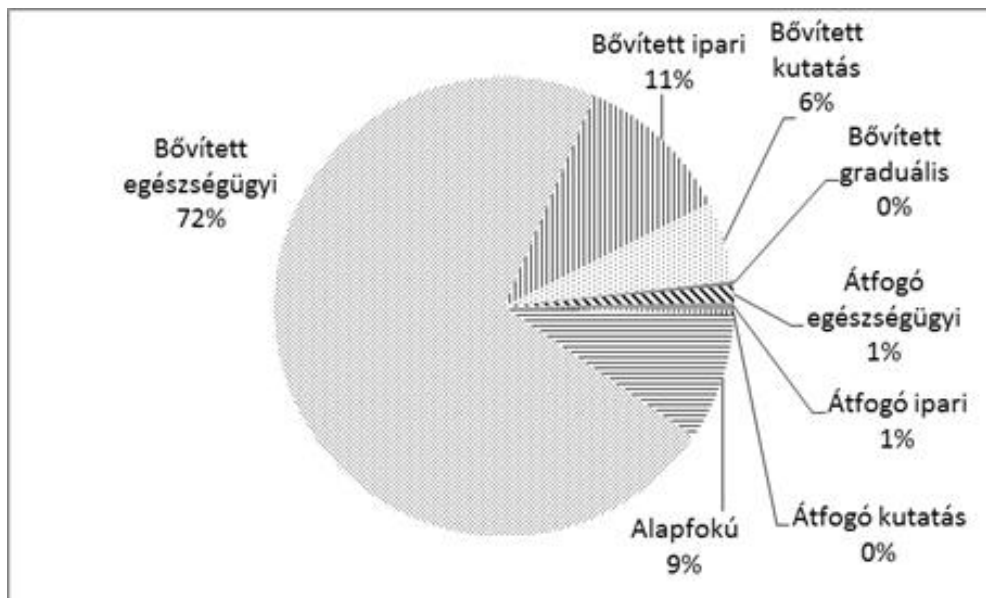
Az engedélyes által kiadott Bizonyítvány - amely a vizsgázó személyi adatait, a tevékenység szakágazatát és körét tartalmazza - igazolja a tanfolyam elvégzését, valamint a sikeres vizsga teljesítését.

1. táblázat. Szakképesítési követelmények, minimum óraszámok

Megnevezés	A sugárvédelmi tanfolyam		
	alapfokú	bővített fokozatú	átfogó fokozatú
Konzultáció	2	4	4
Sugárvédelmi alapelvek	2	4	6
Sugárvédelmi alapelvek, dóziskorlátok, hatósági ellenőrző rendszer	4	12	14
Dozimetriai alapelvek		2	2
Sugáregészségügyi ismeretek		2	6
Gyakorlat		2	4
Sugárbaesetek és sugársérültek ellátása			2
Nukleáris balesetelhárítás			2
Összesen	8	26	40

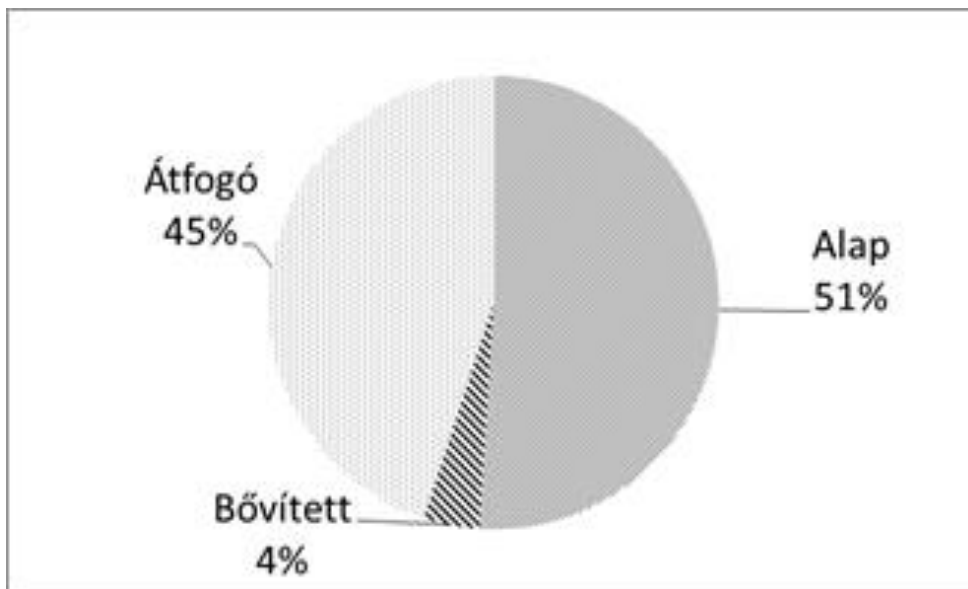
A sugárvédelmi oktatással kapcsolatos tapasztalatok

Az oktatási tevékenységgel kapcsolatosan kérdőíves felmérést végeztünk a 2005–2011 közötti időszakra vonatkozóan. A felmérésben 47 hatósági engedéllyel rendelkező, képzést nyújtó intézmény, oktatási vállalkozás és egyéni vállalkozó sugárvédelmi oktatási tevékenységének adatait dolgoztuk fel. A felmérés alapján a fenti időszak alatt összesen 20069 személy vett részt sugárvédelmi képzésben és/vagy továbbképzésben (1. ábra).



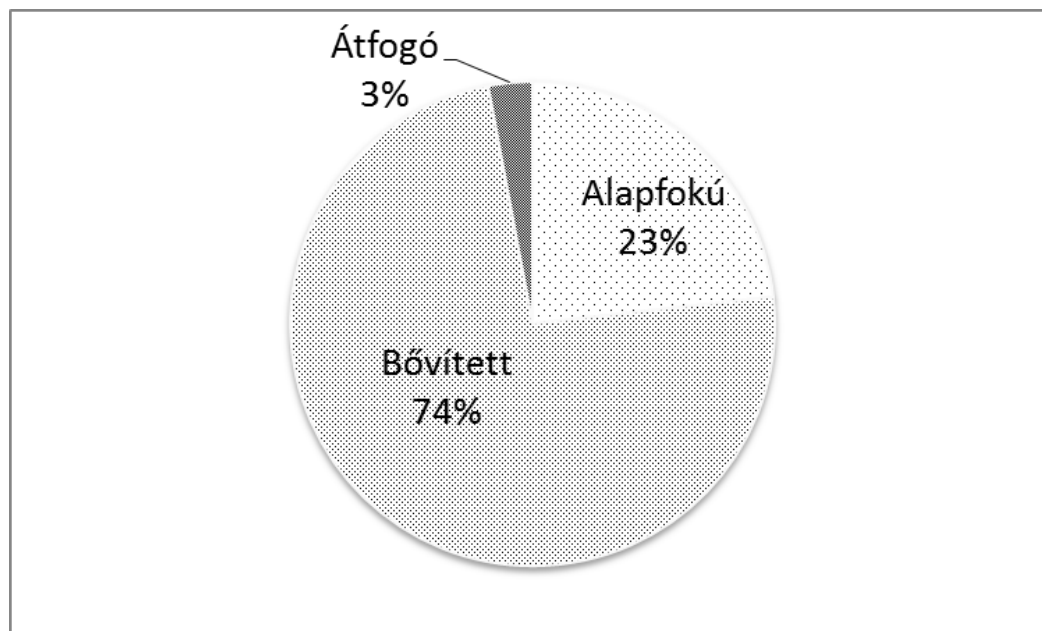
1. ábra. Sugárvédelmi képzésben (felső diagram), illetve továbbképzésben (alsó diagram) sikeres vizsgát tevők száma 2005-2011 között.

Az oktatási engedélyek nyilvántartását az ÁNTSZ OTH végzi. Oktatási engedéllyel rendelkezők esetenként különböző szintű sugárvédelmi tanfolyamokra kérnek engedélyt, így 2012-ben 75 érvényes engedély volt (OTH tájékoztatás) az országban különböző szintű tanfolyamokra (2. ábra).



2. ábra. Sugárvédelmi oktatási engedélyek megoszlása oktatási fokozat szerint 2012-ben

A sugárvédelmi szabályozás alapján becsülhető, hogy a sugaras dolgozók jelentős része bővített szintű sugárvédelmi képzésre kötelezett. A 2005-től számított hat éves időszak alatt az eredményes vizsgát tett oktatottak 74%-a bővített szintű tanfolyamot végzett (3. ábra). A számszerű adatok a 2. táblázatban találhatóak.

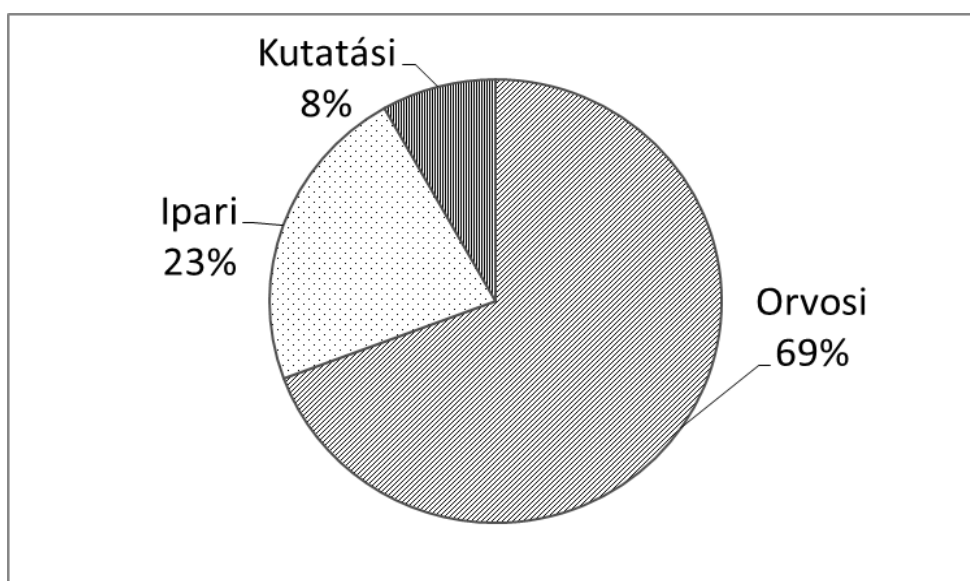


3. ábra. Alapfokú, bővített és átfogó képzésen átesettek megoszlása 2005-2011 között (összes alkalmazási területre)

2. táblázat. Sikeres vizsgát tett személyek száma képzési fokozatonként, 2005-2011 között

Alapfokú	4659
Bővített	14819
Átfogó	591

Bővítette szintű sugárvédelmi képzésben részesültek meghatározó részét az orvostudományi területen dolgozók teszik ki. A 4. ábra mutatja, hogy az összesített adatok szerint a bővített szintű alap és továbbképzésben részesültek 69%-a (9802 fő) orvostudományi területen tevékenykedik.



4. ábra. Oktatottak ágazatonkénti megoszlása 2005 és 2011 között (bővített szintű alap+ továbbképző tanfolyam)

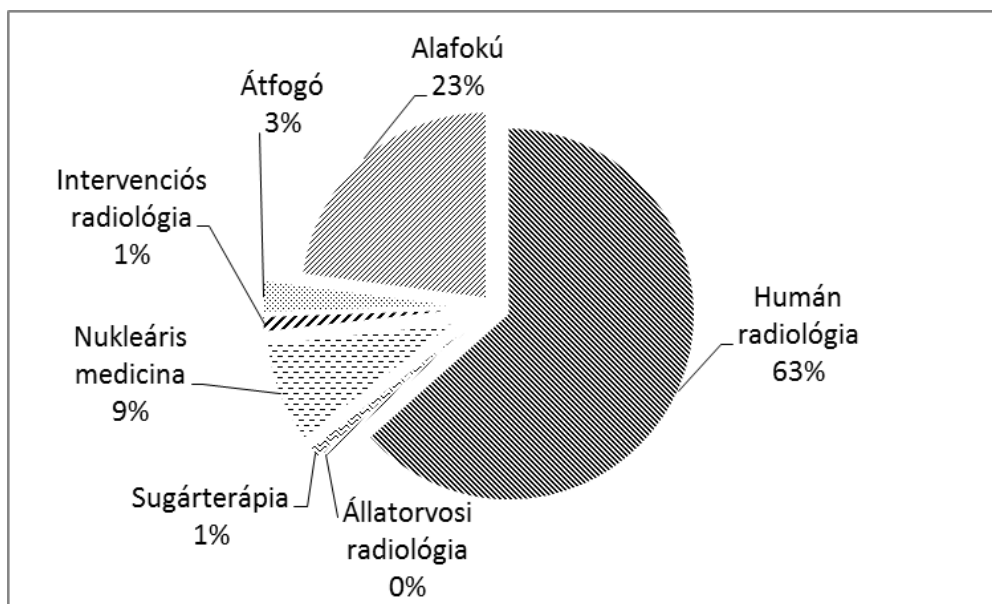
Sugárvédelmi képzés az ionizáló sugárzás orvostudományi alkalmazásánál

A 4. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a sugárvédelmi képzésre kötelezettek legnagyobb része az ionizáló sugárzások orvostudományi alkalmazásával kapcsolatos tevékenységet végez. Ezen a területen folyó munka újabb és újabb eljárások bevezetésével, az egészségügyi ellátás bővülésével egyre bővül.

A mesterséges forrásokból származó lakossági sugárterhelés meghatározó hányada az orvostudományi alkalmazásokból ered. Nemzetközileg is elfogadott, hogy az egészségügyi dolgozók és tanulók sugárvédelmi képzése az egyik fő eszköz az orvosi sugárterhelés indokoltságának biztosítása és optimalása tekintetében. Ennek érdekében már a graduális képzés keretében lehetőséget kell adni a hallgatóknak a sugárvédelmi ismeretek megszerzésére, valamint az egyes szakterületek dolgozóinak rendszeres képzést kell biztosítani akár beutalóként, vagy beavatkozások végrehajtóiként vesznek részt a betegellátásban.

Ezen elveknek megfelelően, az elmúlt időszakban jelentős előrelépés történt hazánkban az egészségügyi ellátásban dolgozók sugárvédelmi képzésében is. Ezt támasztják alá a 2005–2011 közötti időszakra vonatkozó sugárvédelmi oktatási

eredmények is (5. ábra és 3. táblázat). Az ábrán az is látható, hogy a beavatkozások végrehajtói az oktatók, a beutaló orvosok képzésére vonatkozóan nincs adatunk.



5. ábra. Orvosi alkalmazásra vonatkozó képzésben résztvevők aránya 2005–2011 között

3. táblázat. Orvosi alkalmazásra vonatkozó képzésben résztvevők száma 2005–2011 között

	2005–2011	Összesítés
Bővített	Humán radiológia	8069
	Állatorvosi radiológia	41
	Sugárterápia	107
	Nukleáris medicina	1096
	Intervenciós radiológia	155
	Átfogó	334
	Alapfokú	2915

Az orvostudományi területre vonatkozó sugárvédelmi oktatásban, az általános vonatkozások mellett, indokoltnak látszik különös figyelmet fordítani a beavatkozás technikai kivitelezésével kapcsolatos sugárvédelmi feladatokra. Ezek hangsúlyozott ismerete szükséges mint a személyzet, mint a páciensek optimált sugárvédelmé érdekében.

Jó példának fogadhatjuk el a nukleáris medicinában dolgozók sugárvédelmi képzésében az alábbi speciális sugárvédelmi kérdésekkel foglalkozó témaköröket a tanfolyami anyag részeként:

- Sugárzó anyaggal történő szennyeződés megszüntetése, továbbterjedésének megakadályozása
- Személyek és felületek dekontaminálása
- Munkaterületek sugárszennyezettségének rendszeres ellenőrzése
- Ajánlás mentesítő készlet összeállításához
- A mentesítő készlet tárolásának helye, használatának módja
- Balesetek megelőzése és elhárítása a nukleáris medicinában
- Az átmeneti hulladéktárolás feltételei
- A radioaktív hulladékok végleges elhelyezése
- Radioaktív anyagok közúti szállítása

Sugárvédelmi képzés az egyetemi oktatás keretében

Sugárvédelmi képzés a graduális egyetemi képzés keretében néhány helyen folyik. A teljesség igénye nélkül, két példát érdemes megemlíteni:

A Budapesti Műszaki Egyetemen az 1990-s évek elejétől folyik azon hallgatók vizsgával záródó sugárvédelmi képzése, akik laboratóriumi gyakorlatához ez szükségesnek látszik.

A Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Karán a graduális képzésbe beépített sugárvédelmi képzést, a képzés elindítója az alábbiakban így foglalja össze:

„A Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Karán a 2005/2006-os tanév őszi félévétől kezdődően a magyar nyelvű graduális képzésben résztvevő fogorvostan-hallgatók számára lehetőséget biztosítunk egy, az Országos Tisztifőorvosi Hivatal által jóváhagyott Bővített Fokozatú Sugárvédelmi Tanfolyam elvégzésére. E tanfolyam tematikája lett integrálva a Sugárvédelmi ismeretek című tantárgyba tekintettel a szorgalmi időszak oktatási heteinek tagoltságára. A Sugárvédelmi ismeretek tantárgy így egyrészt egy kötelezően választható kurzus, amely elvégzésével a hallgató kreditpontokat kap, másrészt egy olyan tanfolyam, amelynek teljesítését - a vizsgabizottság előtt tett sikeres vizsga esetén – bővített fokozatú sugárvédelmi bizonyítvánnyal igazoljuk. Ennek előnye kettős. Egyfelől felkészíti a fogorvostan-hallgatót a következő szemeszterben oktatásra kerülő Általános és fogászati radiológia című tantárgyra és lehetővé teszi a gyakorlati képzést, hiszen a hallgató már használhatja a röntgenberendezéseket. Ugyanakkor a hallgató kezéhez kap egy "jogosítványt", amellyel az akkori és jelenlegi jogszabályok értelmében 5 éven keresztül röntgenberendezést önállóan használhat. Mivel a tantárgy a harmadik tanévben kerül oktatásra, így a posztgraduális képzés időszakát is lefedi a bizonyítvány érvényessége. A Sugárvédelmi ismeretek tantárgy a későbbi években angol és német nyelven is bevezetésre került.”

Feladatok a sugárvédelmi képzés korszerűsítésével kapcsolatban.

Az ICRP kiadványára épülő új, „interim version” BSS a nemzetközi Atomenergia Ügynökség honlapján már elérhető. Az EU BSS is kiadás előtt áll, Magyarországnak, mint EU tagállamnak, az EU irányelvhez igazodva kell sugárvédelmi/sugáregészségügyi szabályozását létrehozni. Mindkét BSS verzió kiemelten fontosnak tartja a sugárvédelmi oktatást és sugallja specifikussá tételét tevékenységi irányok és ezen belül beavatkozásokra és feladatkörre vonatkoztatva kiemelten orvostudományi alkalmazási területen.

- Ezen igények teljesítése érdekében a korábban már megindult specifikusságot fel kell gyorsítani és általánossá tenni a képzési programok tekintetében.
- Bővíteni kell a graduális és posztgraduális képzés keretében sugárvédelmi képzettséget nyújtó tanfolyami lehetőségeket, különösen orvostudományi területeken.
- A vizsgálatokra, vagy terápiás beavatkozásokra beutaló orvosok részére is lehetővé kell tenni, hogy a szükséges sugárvédelmi ismereteket szervezeten tudják elsajátítani.

Ezek csak példák a feladatok közül - a jelenleg is elfogadható szintű, a célnak megfelelő - sugárvédelmi képzés korszerűsítése érdekében.

INDOKOLTSÁG ÉS OPTIMÁLÁS



**LELŐJEM, VAGY INKÁBB KÉNYSZERÍTSEM,
HOGY VEGYE FELESÉGÜL ?**

A SUGÁRVÉDELMI KÉPZÉS HELYZETE AZ ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓBAN

Déri Zsolt

Az Észak-magyarországi régióban – Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves és Nógrád megyében – sugárvédelemmel kapcsolatos ismereteket a Miskolci Egyetem Egészségügyi Karán, a Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézetének kihelyezett ózdi tagozatán, valamint a különböző kisebb oktatási cégek által szervezett alapfokú-, ill. bővített sugárvédelmi ismereteket nyújtó, időszakosan szervezett tanfolyamokon oktatnak.

Miskolci Egyetem Egészségügyi Kar

A Miskolci Egyetem Egészségügyi Karán Orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai analitikus szakon nappali és levelező képzés folyik. A képzési idő 8 félév. Évente általában 20 – 25 főt képeznek.

LEVELEZŐ KÉPZÉS



Az oktatott tárgyak közül sugárvédelemhez közvetlenül az V. félévben tartandó „sugárbiológia” és a VI. félévi „sugárvédelem” tárgyak kapcsolódnak. A nappali képzés során mindkét tárgyat 14 héten keresztül heti 2 órában oktatja 1 fő orvos és 1 fő fizikus. A „sugárvédelem” kurzus a „sugárbiológia” tantárgy ismereteire épül. A számonkérés (írásban) mindkét tárgy esetében félév végi kollokvium.

Az orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai analitikus képzés célja olyan szakemberek képzése, akik megfelelnek mind a hagyományos röntgen vizsgálatok, mind az új képalkotó eljárások: ultrahang, computer tomográfia (CT), mágneses rezonanciás vizsgálatok (MRI), ún. intervenciós radiológia (ér vizsgálatok és érelváltozások kezelése stb.) és a sugárterápiás kezelés támasztotta modern követelményeknek.

A hallgatók a 4 éves képzés során képességet szereznek az említett berendezések működtetésére, a nyert információk képi feldolgozására, archiválására, a betegellátás szervezésére, tudományos, oktatási feladatok ellátására, az eddigi orvosi feladatok egy részének átvállalására.

**LEGYEN NYUGODT FŐORVOSÚR !
A HÁLAPÉNZT MAJD ÉN ÁTVESZEM**



AZ ORVOSI FELADATOK EGY RÉSZÉNEK ÁTVÁLLALÁSA

A „sugárbiológia” és a „sugárvédelem” tantárgyak kifejezetten a sugárzás orvosi alkalmazásához, ezen belül pedig az orvosi képkalkotó diagnosztikához szükséges ismeretek elsajátítását célozza.

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézetének kihelyezett ózdi tagozata

A Katasztrófavédelmi Intézet kihelyezett ózdi tagozatán a korábban megkezdett katasztrófavédelmi képzésekhez kapcsolódó szakmai tantárgyak oktatása folyik. A képzés időtartama 6 félév. A képzésre jelentkezők száma viszonylag széles tartományt fog át, évente 15 – 35 főt képeznek.

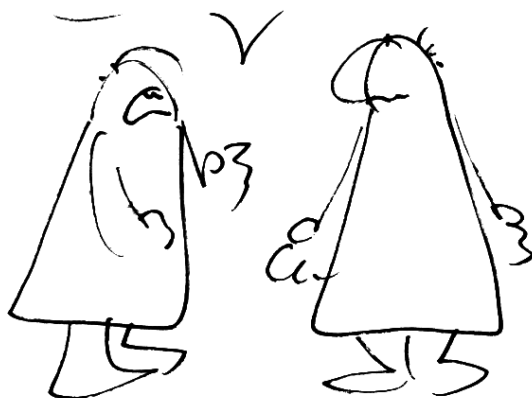
A sugárvédelemhez az III. félévben oktatott „radiológia” és a VI. félévi „sugárvédelem” tárgy kapcsolódik közvetlenül. Mindkét tárgyat levelező hallgatóknak 1 fő fizikus tartja félévenként 8 órában (két 4 órás modulban). A számonkérés módja írásbeli vizsga (kollokvium), ill. írásbeli vizsga alapján megadott gyakorlati jegy.

Az alapszakon folyó képzés célja olyan katasztrófavédelmi szervezők képzése, akik a katasztrófavédelmi szerveknél a hivatásos, az önkormányzati és a létesítményi tűzoltóságnál, a közigazgatási és a gazdasági szerveknél katasztrófavédelmi, tűzvédelmi (tűzoltói), iparbiztonsági feladatok ellátására alkalmasak, ismerik a katasztrófa-, a tűzvédelmi- és az iparbiztonsági igazgatásban alkalmazandó jogszabályokat, szabványokat, elveket, eljárásokat és

eszközöket. Képesek az adott szervezetben önálló szakmai munkavégzésre, kellő gyakorlat megszerzésével vezetői feladatok ellátására, továbbá olyan mélységű elméleti ismeretekkel rendelkeznek, amelyek birtokában képesek a képzés második ciklusban mester szakon történő folytatásához.

A „radiológia” és „sugárvédelem” tantárgyak célja alapismereteket nyújtani a radioaktivitás, dozimetria és sugárvédelem fizikai alapjairól, a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználásáról és biológiai hatásáról. A tantárgy áttekintést ad a nukleáris fizikai tulajdonságok és a dózishatás közötti összefüggésekről, a biológiai hatás és a radioaktív izotópok kémiai tulajdonságainak kapcsolatáról, és ismerteti a radioaktív anyagok gyakorlati felhasználásának lehetőségeit. A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása biztosítja, hogy a szakon végzett hallgatók képesek legyenek a védelmi- és mentesítési feladatokkal kapcsolatos konkrét sugárvédelmi és dozimetriai veszélyhelyzetek helyes felmérésére, valamint a radioaktív veszélyes anyagokkal történő munkálatok szakszerű tervezésére és irányítására.

(... HÁÁÁT ... EZT JÓL ELCSESZTÜK !)



A DOZIMETRIAI VESZÉLYHELYZET HELYES FELMÉRÉSE

Alapfokú-, ill. bővített sugárvédelmi ismereteket nyújtó, időszakosan szervezett tanfolyamok

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet (a továbbiakban Rendelet) 8. §-a alapján előírt alapfokú-, bővített- és átfogó sugárvédelmi ismereteket nyújtó tanfolyamokat az észak-magyarországi régióban számos, különböző oktatási cég szervez.

Az atomenergia alkalmazása körébe tartozó tevékenységet csak az a személy végezhet, aki a Rendelet 4. számú mellékletében előírt, vizsgaköteles sugárvédelmi képzésben, illetőleg továbbképzésben részt vett és eredményes vizsgát tett. A tevékenység jellegének megfelelő képzettséggel rendelkező

személy felügyelete mellett a tevékenység a vizsga letételéig, de legfeljebb egy évig végezhető.

A sugárvédelmi képzés és továbbképzés tematikáját, valamint a vizsgakövetelményeket alapfokú képzés esetén a fővárosi és megyei kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szervének Sugáregészségügyi Decentruma hagyja jóvá. A Sugáregészségügyi Decentrumok felsorolását és illetékességi területét az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatról, a népegészségügyi szakigazgatási feladatok ellátásáról, valamint a gyógyszerészeti államigazgatási szerv kijelöléséről szóló kormányrendelet tartalmazza. Bővített és átfogó fokozatú képzés esetén a sugárvédelmi képzés és továbbképzés tematikáját, valamint a vizsgakövetelményeket – az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (OSSKI) szakvéleménye alapján – az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatal (OTH) hagyja jóvá.

A Rendelet 4. számú melléklete tartalmazza a képzésre, ill. 5 évenkénti továbbképzésre kötelezettek, valamint az oktatás alapvető szakmai követelményeire vonatkozó előírásokat.

A nem felsőoktatási intézmény graduális és a szakirányú képzési szakokon tartott 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet szerinti sugárvédelmi tanfolyamok (képzések és továbbképzések) palettája igen színes, mind a résztvevők szakterülete, sugárvédelmi előképzettsége, száma, összetétele, mind pedig az oktatás színvonala, időtartama, az oktató(k) felkészültsége tekintetében.

Az észak-magyarországi régióban átfogó sugárvédelmi tanfolyamot nem szerveznek.

Az alapfokú- és a bővített sugárvédelmi képzések és továbbképzések minőségét régióinkban alapvetően gazdaságossági megfontolások határozzák meg. Az elmaradott gazdasági helyzet miatt ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a munkáltatók és a munkavállalók a lehető legolcsóbb, legrövidebb tanfolyamokat részesítik előnyben. A sugárveszélyes munkakörökben foglalkoztatottak minimális létszáma miatt a munkáltatóknak komoly kihívást jelent a tanfolyamok időtartama alatt a munkahelyek működőképességének megőrzése, a munkavégzéshez szükséges minimális létszám biztosítása.

Természetesen a tanfolyam szervezők igyekeznek ezen igényeknek megfelelni. A költségcsökkentést a résztvevők létszámát növelésével próbálják megoldani, aminek eredményeképpen az egy időben oktatottak szakmai képzettsége, szakterülete, sugárvédelmi előképzettsége, érdeklődési köre lesz igen heterogén. (Kis létszámú tanfolyamok szervezése – a relatíve magas szervezési, adminisztrációs, kredit pont beszerzési, engedélyeztetési, stb. költségek miatt – gazdaságtalan.) A tanfolyamokat a szervezők igyekeznek hétvégekre szervezni, az eredetileg három napos képzés előadásait két napba sűríteni. Az igen vegyes résztvevőjű, feszített órarendű képzések, továbbképzések az igényes előadóknak okoznak problémát.

A SUGÁRVÉDELEM OKTATÁSA A SEMMELWEIS EGYETEMEN

Kanyár Béla és Voszka István

A szerzők már korábban, 2 éve beszámoltak a Semmelweis Egyetemen folyó sugárvédelmi oktatásról, a tapasztalatokról, elsősorban a 16/2000. (VI.8.) EüM rendeletben előírt és az egyetem Sugárvédelmi Szolgálatá által rendezett Alap- és Bővített fokozatú sugárvédelmi képzésről, továbbképzésről (Hírsugár 44. szám, 2011. március). A most elkészült anyag – a *Hírsugár Szerkesztőség felkérése és szempontjai* alapján - a *graduális oktatás* keretében folyó sugárvédelmi képzés adatait és tapasztalatát összegzi.

Az egyetemen a különböző típusú sugárzások kutatásával és orvosi alkalmazásával párhuzamosan alakult ki az alkalmazott (röntgen, radioaktív stb.) sugárzásokhoz kapcsolódó sugárvédelem oktatása. Míg évtizedekkel ezelőtt és jelenleg is meghatározó terület az ionizáló sugárzás elleni védelem, az utóbbi években azonban egyre nagyobb szerepet kap a nemionizáló (fény, lézer stb.) sugárzások elleni védelem oktatása, elsősorban a környezetvédelemhez kapcsolódóan.

A korábbi felsőoktatási integráció eredményeként a fővárosban létrejött a Semmelweis Egyetem, a következő fakultásokkal: Általános Orvostudományi Kar (ÁOK), Fogorvostudományi Kar (FOK), Gyógyszerésztudományi Kar (GYTK) (mindhárom a korábbi Orvosegyetem karaként), Testnevelési és Sporttudományi Kar (TF) (korábbi Testnevelési Főiskola, melynek rövidítése a hagyományokhoz hivatkozva megmaradt), Egészségtudományi Kar (ETK) (korábbi Egészségügyi Főiskola, EF) és az újonnan alakult Egészségügyi Közszolgálati Kar (EKK). A sugárvédelemhez kapcsolható oktatás jelenleg csak az ÁOK, a FOK, a GYTK és az EKK karokon, utóbbinál csak az egészségügyi ügyvitelszervező szak tanrendjében szerepel. Az integráció előtt az EF egyes szakjainak tantárgyai közt szerepelt a Bővített sugárvédelmi képzés, de jelenleg ez a terület (pl. laboratóriumi asszisztensek és ápolók tanrendjéből) átkerült a felnőttképzést végző Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet (GyEMSZI) feladatkörébe. Így az ETK-on csupán az Orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai analitikus szakon, a radiológia keretében térnek ki a sugárzás káros hatásaira, a sugárvédelemre, rendszerint igen röviden, valamint az elmúlt tanévben indult fizioterápia MSc képzésben a biofizika tárgy keretében - amelyet a SE Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet munkatársai tartanak - kerülnek elő ilyen témák.

Az általános orvosi hallgatók (számuk az utóbbi években, évfolyamonként kb. 450), a fogorvosi hallgatók (100-120 évfolyamonként) és a gyógyszerészeti hallgatók (kb. 150 évfolyamonként), valamint az egészségügyi ügyvitelszervezők (40-50 fő évfolyamonként) sugárvédelmi képzése, pontosabban annak megalapozása az *Orvosi biofizika/Biofizika/Fizika és biofizika* (az egyes karokon különböző névvel, de a sugárvédelmet tekintve hasonló tematikával) kötelező

tárgy keretében kezdődik (oktatásért felelős: Prof. Kellermayer Miklós igazgató, SE Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, előadók közt szerepel az intézet több munkatársa). Ennek során - a szaktól függően - 3-5 órás előadásban és 2-3 órás gyakorlatban a hallgatók a 16/2000 EüM rendeletben szereplő: Atomfizika, Nukleáris mérés-technika, Dozimetria és Sugárbiológia területeken alapismereteket kapnak, kitérve mind az ionizáló, mind a nemionizáló sugárzásokra. A hallgatóknak el kell sajátítani az alapvető dózismennyiségeket, a dózis határértékeket és a sugárzások elleni védekezés alapelveit, esetenként a védelem kvantitatív tervezését. A gyakorlaton radioaktív izotópot és GM-csőves, valamint szcintillációs detektorokat használnak a hallgatók.

Az *általános orvos hallgatók* a későbbiek során, az un. preklinikai és a klinikai modul keretében elsősorban a Radiológia és Orvosi képző eljárások c. tárgyak (felelős: Prof. Bérczi Viktor igazgató, Radiológiai és Onkoterápiás Klinika, ill. Prof. Kellermayer Miklós igazgató, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet, előadók között a klinika illetve az intézet munkatársai is szerepelnek), valamint a Nukleáris medicina tárgy (felelős: Dr. Dabasi Gabriella egy. docens, Nukleáris Medicina Tanszék, előadók közt: Prof. Szilvási István) keretében kapnak néhány órás sugárvédelmi képzést, gyakorlatot a röntgen és a radioaktív sugárzás klinikai alkalmazásaihoz kapcsolódóan. Itt kitérnek a dolgozók mellett a páciensek sugárterhelésére, a képi felvételek optimális paramétereinek meghatározására, a sugár- és izotópterápia irányadó szintjeire és a védekezés fontosságára.

A kötelező tárgyak, mint a Katasztrófák felszámolásának egészségügyi alapjai (tantárgyfelelős: Dr. Major László igazgató, Biztonságtechnikai és Logisztikai Igazgatóság), Népegészségtani ismeretek (tantárgyfelelős: Prof. Cseh Károly igazgató, Népegészségtani Intézet) keretében szintén szerepel a tárgyhoz kapcsolódó sugárvédelem néhány kérdése.

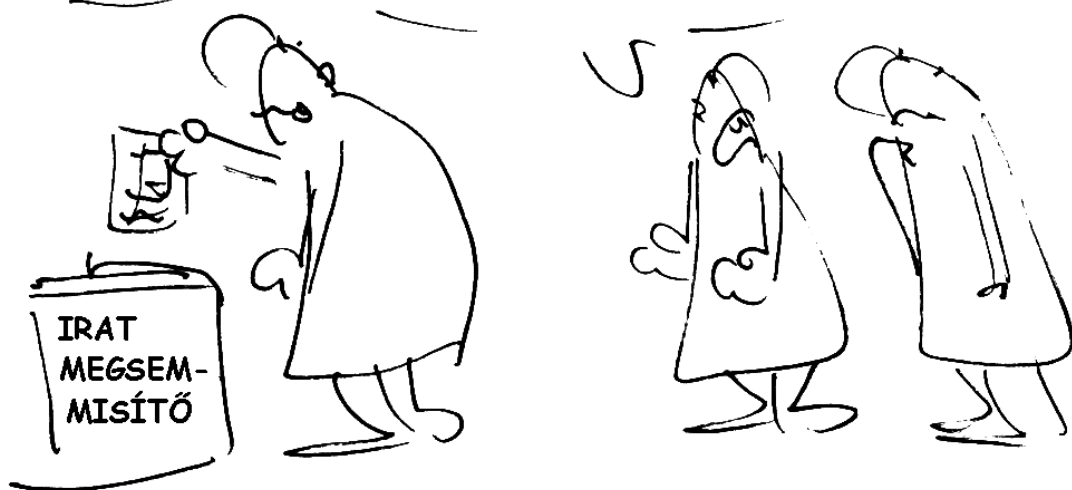
Az egyetemen a legrészletesebb sugárvédelmi képzést a fogorvos hallgatók kapják a preklinikai modul keretében, a 16/2000. EüM rendeletben szereplő Bővített fokozatú sugárvédelmi tanfolyammal ekvivalens anyaggal, előadás és gyakorlat formájában, *Sugárvédelmi ismeretek* címmel (tantárgyfelelős: Prof. Dobó Nagy Csaba, FOK Önálló Radiológiai Részleg, előadók közt Motoc Annamária, az OSSKI munkatársa). A gyakorlaton GM-csőves és ionizációs kamra dózisteljesítmény mérőket használnak a hallgatók. A tantárgyi kollokviumon a hatóság, az ÁNTSz képviselője is részt vesz és a hallgatók hatósági bizonyítványt kapnak. Az 5 évre érvényes bizonyítvány a későbbi klinikai gyakorlatokhoz is szükséges, hogy a hallgató önállóan kezelhesse a fogászati röntgen sugárforrást.

A kötelező tárgyak mellett mindhárom karon több un. szabadon választható tárgyban is kitérnek a sugárvédelemre, mint pl. a *Környezetünk problémái, hatásai a bioszférára* (előadó: Prof. Rontó Györgyi, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet) – a tárgy az utóbbi években már nem került meghirdetésre - , továbbá a *Környezetvédelem* (előadó: Prof. Tompa Anna, Népegészségtani Intézet) alatt.

Az Általános orvosi, a Fogorvostudományi és a Gyógyszerésztudományi karokon idegen nyelvű (angol és német) oktatás is folyik. Ezek a csoportok a magyar tanrenddel ekvivalens anyagot kapnak, azaz a sugárvédelem mind az angol (kb. 350 fő évfolyamonként), mind a német (kb. 250 fő) nyelvű képzésben is szerepel, a karok szerinti megoszlás hasonló a magyar nyelvű képzéséhez.

A SE több intézete vesz részt a SE és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) közötti együttműködés keretében folyó képzésben. Az *egészségügyi mérnök MSc* szak felelőse a BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar. A képzés *Biofizika-biológiai anyagtan* c. tárgya tartalmaz sugárvédelmi témákat (Előadó Prof. Fidy Judit SE Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet). A BME Természettudományi Kar Nukleáris Technikai Intézetéhez tartozó orvos-fizikus MSc képzésben a radiológia és a nukleáris medicina, azon belül pedig a *Képfeldolgozó eljárások* területén az orvosi képfeldolgozáshoz tartozó sugárvédelmet elsősorban Dr. Karlinger Kinga egy. docens és Dr. Kári Béla mérnök-fizikus (Radiológiai és Onkoterápiás Klinika) oktatja.

EREDETILEG NEM ÉPPEN ERRE AZ ELJÁRÁSRA GONDOLTAM !



KÉPFELDOLGOZÓ ELJÁRÁS

Korábban a német nyelven tanuló állatorvos tudományi hallgatók sugárvédelmi tantárgyát is a SE Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet munkatársai vezették.

A GYEMSZI által szervezett felnőttképzésben, a kémiai laboratóriumi, valamint a nukleáris medicina szakasszisztensek sugárvédelmi képzését a Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet vállalta (Dr. Voszka István egy. adjunktus szervezésében), az előadók közt az egyetem több munkatársa szerepel.

A legtöbb tantárgyhoz jegyzetek, tankönyvek és számítógépes anyagok állnak rendelkezésre, s ezekben kitérnek a sugárvédelemre.

A graduális képzést követő rezidens és más irányú szakképzések – a témaválasztástól függően – tartalmazhatnak sugárvédelmet. A SE-n akkreditált *Klinikai sugárfizikus* szakirányú képzésben (a képzésért felelős Grémium elnöke: Prof. Fidy Judit, Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet) a három lehetséges képzési irány (Radiológia, Sugárterápia, Nukleáris Medicina) mindegyike kötelezően tartalmazza a sugárvédelmet, mind az elméleti, mind a gyakorlati tematikában. A PhD-képzésre jelentkezők között alig akad kimondottan sugárvédelmi témát választó, ezen belül az utóbbi években a nemionizáló sugárzást választók domináltak. Viszont több PhD-képzésben a Sugárvédelem szerepel a kötelezően választható, krediteket adó tárgyak közt és évente 10-20 PhD-hallgató vesz részt a 25 órás sugárvédelmi tanfolyamon.

Tapasztalatokról

Mivel az egyetemen a sugárvédelem, a fogorvosképzés kivételével, a graduális képzésben nem szerepel kötelező, önálló tárgyként, ezért az oktatás intenzitását és mélységét, de különösen a sugárzás alkalmazásához kapcsolódó példákat erősen meghatározza a sugárvédelmet tartalmazó tantárgy, sőt annak előadója is. Mondhatjuk, hogy a hallgatók alapvetően nem kapnak általános képet a sugárvédelemről, annak elveiről, felépítéséről és módszereiről. Emellett lényeges a téma aktualitása, így pl. a csernobili balesetet követően a korábbinál sokkal nagyobb szerepet kapott a sugárvédelem, különösen a környezeti sugárvédelem, a radioökológia. Ekkor szerveződtek kimondottan sugárvédelmi előadások és gyakorlatok és kapott nagyobb szerepet a nukleáris-balesetelhárítás, többek közt a katasztrófavédelem keretében. Évek után a téma iránti érdeklődés és így az előadások száma is csökkent, beállt egy egyensúly.

A hallgatók érdeklődését az előadások iránt nagyon sokszor nem az előadás témája, hanem az egyéb elfoglaltságok befolyásolják, vagyis hogy milyen számonkérések vannak más tantárgyakból az adott időszakban. A gyakorlatokon természetesen közel 100 %-os a részvétel és ha ilyen téma előkerül, mindig megélnékülnek a hallgatók és számos kérdést tesznek fel a kockázatokkal és a védekezéssel kapcsolatban. Ilyenkor lehet és kell kihasználni a lehetőséget, hogy legalább a figyelemfelhívás és az alapvető szemléletformálás szintjén bevezessük a hallgatókat a területre.

Az utóbbi években az egyetemen a nemionizáló sugárzás biológiai hatásai, mérése, szabályozása és az alkalmazható védelem iránti érdeklődés megnőtt, ami tükröződik az oktatásban egyaránt. Mindezek után mondható, hogy az orvosi, egészségügyi területen önálló tárgyként továbbra is elsősorban a szakképzési, a továbbképzési tanrendben lehet megtalálni a sugárvédelmet.

Budapest, 2013. augusztus 16.

SUGÁRVÉDELMI KÉPZÉS A DEBRECENI EGYETEMEN

Varga József

A Debreceni Egyetem (DE) Sugárvédelmi Szolgálat 2005-től szervez bővített sugárvédelmi tanfolyamokat, elsősorban az egyetem dolgozói számára. Ezekre a tanfolyamokra kezdettől jelentős számban jelentkeznek PhD-hallgatók és diákkörösök is, akik izotóplaboratóriumi kísérletes munkát is végeznek; ezt az is elősegíti, hogy a sugárvédelmi bizonyítványon túl a részvevő orvosok továbbképzési pontokat, a PhD hallgatók pedig kreditpontokat is kapnak a tanfolyam eredményes elvégzéséért. Érdekesség, hogy mind az első, mind a továbbképzésünk két ágra szakad, a tanfolyamaink második részében a részvevők munkakörüknek megfelelően választhatják a *radioizotópos* vagy a *röntgendiagnosztika–sugárterápiás* előadásokat. (A DE Sugárvédelmi Szolgálat vezetője 2011-ig Varga József, azóta Pintye Éva, mindketten a Debreceni Egyetemen szerzett *klinikai sugárfizikus* szakképesítéssel.)

Elsősorban az Orvosi Laboratóriumi és Képző Diagnosztikai Analitikus szakon láttuk szükségesnek, hogy a sugárvédelmi képzettséget a hallgatók az egyetemi oktatás keretében szerezhessék meg. Ezen szak *képző diagnosztikai* szakirányán kifejezetten a „sugaras” orvosi területek (radiológia, nukleáris medicina, sugárterápia) számára képezünk B.Sc. szintű szakembereket, de emellett a másik két szakirány (*kutató laboratóriumi*, illetve *orvosi diagnosztikai laboratóriumi* analitikus) végzősei is gyakran kerülnek olyan munkakörbe, ahol radioaktív készítményekkel (is) dolgoznak. Ennek megfelelően a mindhárom szakirány közös képzési szakaszába tartozó „**Biológiai izotóptechnika**” című tárgyat 2008-ban bővített sugárvédelmi képzésnek is akkreditáltattuk. A 28 óra előadás és 5*3 óra gyakorlat az atomfizikai alapok után a sugárvédelem, sugárbiológia, valamint a kísérletes és orvosi alkalmazások területeit tekinti át. Ugyanez a tantárgy (fordított félévben) része a *molekulárbiológus* mesterképzésnek is, amelynek érdekessége, hogy a hallgatók általában természettudományi B.Sc. után folytatják tanulmányaikat az orvostudományi karon.

Az elmúlt tanévben a vegyész mesterképzés keretében beindult a *radiokémia* szakirány, melynek „**Dozimetria**” tárgyát szintén elismertettük bővített sugárvédelmi képzésként. Mindhárom kurzus oktatását az ÁOK-hoz tartozó Nukleáris Medicina Intézet keretében szervezzük (tantárgyfelelős Varga J.).

Az alábbi táblázat összefoglalja a Debreceni Egyetemen eddig bővített sugárvédelmi képzettséget szerettek létszámát. Látható, hogy a 868 főből 378 nappali tagozatos hallgatóként szerezte meg a bizonyítványt.

Év	Graduális		Első képzés			Továbbképzés			Együtt
	Tavaszi	Ősz	Izot.	Rtg.	Összes	Izot.	Rtg.	Összes	
2005			79	38	117			0	117
2006					0	47	25	72	0
2007			30	10	40	11	9	20	40
2008			38	11	49	15	9	24	49
2009	67	47	8	22	144	26	14	40	191
2010	47	34	25	2	108	5	53	58	142
2011	35	29	20	16	100	56	26	82	129
2012	51	25	14	15	105	15	15	30	130
2013	43		13	14	70	22	16	38	70
Össz:	243	135	227	128	733	197	167	364	868

DE-TTK KÖRNYEZETFIZIKAI TANSZÉK

Papp Zoltán

Környezetfizika 2. előadás, heti két óra, ez kötelező tárgy a Környezettan alapképzésen és a Fizikus és Fizika tanár mesterképzéseken, Fizikai Intézet, Természettudományi és Technológiai Kar, Debreceni Egyetem.

A tematikának kb. $\frac{1}{4}$ részét adja a „Radioaktivitás és ionizáló sugárzások a környezetben”, ezen belül pedig szó esik az ionizáló sugárzások biológiai hatásairól, a dózismennyiségekről és az ember által kapott sugárterhelés összetevőiről, kifejezetten a sugárvédelmi tevékenységről viszont nem.

Dozimetriai mérések laborgyakorlat, összesen 4x4 óra, ez kötelező tárgy a Fizika alapképzésen, Fizikai Intézet, Természettudományi és Technológiai Kar, Debreceni Egyetem. A tematikában előkerülnek az ionizáló sugárzások biológiai hatásai, a dózismennyiségek, az ember által kapott sugárterhelés összetevői, a dózis meghatározásának egyes módszerei (mérés, becslés), és a sugárvédelmi szabályozás is.

A SUGÁRVÉDELMI OKTATÁS KÜLÖNBÖZŐ FORMÁI A BME-N

Zagyvai Péter

A Műegyetemen 1-2 évtizeddel ezelőtt tíznél is több „sugaras” munkahely (az oktatóreaktoron kívül radiokémiai laboratóriumok, nagyobb ipari röntgenek) volt, így telephelyi sugárvédelmi szolgálat is működött, vezetővel és helytessel. Ezt a posztot annak lassú megszűnéséig én töltöttem be, miután 1990-ben átvettem Virágh Elemértől, aki az oktatóreaktor sugárvédelmi vezetőjeként is elődöm volt. Mostanra csak az 1998 óta önálló Természettudományi Karhoz (TTK) tartozó Nukleáris Technikai Intézet (NTI) oktatóreaktorát, az ott működő „B” és „C” szintű izotóplaboratóriumokat, valamint a Vegyészmérnöki és Biomérnöki Karhoz tartozó, mai nevén Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék radiokémiai laboratóriumát ellenőrzi a sugárvédelmi szakhatóság. A sugárvédelmi oktatás területe ezzel ellentétben az elmúlt húszegynéhány évben szerencsére nem fogyott, hanem jelentősen gyarapodott. A „quantum jump”-ot a mérnök-fizikus képzés 1992-es beindulása jelentette, ennek előtte önálló sugárvédelmi tantárgyakat nem tanítottunk, csak a sugárvédelem egyes részleteit ültettük be más tárgyak anyagába.

A felsőoktatási struktúra átállása az alapképzés (BSc) – mesterképzés (MSc) – PhD képzés hármasszerezre már lezajlott. Ezzel együtt vezették be a tantárgyak „terjedelmének” általános jellemzésére a kreditrendszert. A mai rendszerben akkreditált szakok (BSc és MSc képzésre), azokon belül pedig szakirányok, specializációk működnek. A szakok tantervében tantárgyak szerepelnek, különböző megjelölésekkel. Vannak közöttük „alapozó ismeretek”, azaz kötelező tárgyak, a szakirányú képzések lényegét képviselő „kötelezően választható” tárgyak, és a tantervekhez lazábban kötődő, specifikus „választható tárgyak”.

HALLGATÓ A VIZSGÁN



A PhD iskolák, bár a tudományos fokozatszerzés ajánlott és „biztonságos” módját jelentik, nem az egyetlen lehetőséget jelentik ezen a téren, mivel kurzusok hallgatása (és a nappali PhD képzésen résztvevők számára kurzusok tartása) nélkül, „az utcáról” is lehet jelentkezni doktori dolgozattal, ha a témát és a

témavezetőt a doktori iskola akkreditálta. Ebben a sokszínű rendszerben a sugárvédelem számos önálló tantárgyban és néhány, más irányú tantárgy részeként is megjelenik.

A továbbiakban ismertetem azokat a képzési formákat, amelyekben zömében előadóként vagy néha tanácsadóként, lektorként részt vettem, illetve máig is, az NTI részmunkaidős docenseként részt veszek. Néhány tantárgy szinopszisát is közlöm. A tantárgyak többsége a TTK által vezetett szakokhoz tartozik. Az alábbi lista ezeket sorolja fel, bennük vastagon jelzem azokat, amelyek törzsanyagához sugárvédelmi tárgyak is tartoznak.

Graduális szakok – alapszakok (BSc)

Matematika alapszak (3 éves)

Fizika alapszak (3 éves), egy évfolyamon átlagosan 10 hallgatóval.

Energetikai mérnök alapszak (3,5 éves) **Atomenergetika** szakirány – az alapszaknak egy évfolyamon 100, a szakiránynak 20 hallgatója van.

Graduális szakok – mesterszakok (MSc)

Matematikus mesterszak

Alkalmazott matematikus mesterszak

Fizikus mesterszak 4 szakiránnyal, ebből 2-ben hirdetünk meg sugárvédelmi tárgyakat. A két szakirányon együtt egy évfolyamon 5 – 10 hallgató tanul.

Energetikai mérnök mesterszak - **Atomenergetika** szakirány egy évfolyamon kb. 10 hallgatóval

Szakirányú továbbképzés

Reaktorteknikai szakirányú továbbképzés – ezt rendszeretlen időszakonként, elegendő jelentkező (legalább 20 személy) esetén hirdetik meg, átlagosan 5 évente.

Doktori (PhD) képzés

Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola

Fizikai Tudományok Doktori Iskola – jelenleg 3 nappali doktorandusz hallgató vett fel sugárvédelmi tantárgyakat, közvetlen sugárvédelmi témájú doktori dolgozat a BME-n jelenleg 1 készül.

Az energetikai mérnök szak többi szakirányát a Gépészmérnöki kar gondozza. A PhD iskolákhoz nem hirdetnek meg külön tantárgyakat, a hallgatók az MSc képzések azon tárgyait vehetik fel, amiket korábbi pályafutásuk alatt még nem végeztek el. Mivel a mesterszakok nem közvetlen folytatásai az alapszakoknak, azaz ezekre más képzések, sőt más egyetemek alapképzéseit elvégző hallgatók is felvehetők, a tantárgyak képzési formákat átívelő egymásra épülése nem lehetséges, csak az egyes szakokon belül adható meg előkövetelmény. Ez némiképp növeli a tananyagok redundanciáját, de a nagyobb átfedések elkerülése érdekében vannak olyan tantárgyak (ezek között jelenleg nincs sugárvédelmi

tárgy), amiket kizárólag „idegen” karon, egyetemen végzett, képzéskezdő MSc-
sek vehetnek fel. Sajnos, a kreditszámok betartásának kötelezettsége, azaz
szemeszterenként átlagosan 30 kredit felvehetősége néhány fájdalmas
kompromisszumot is hozott, például a laboratóriumi gyakorlatok számának
csökkenését, valamint azt a furcsaságot, hogy egyes tantárgyakat két képzésen is
meg kellett hirdetni, de nem ugyanannyi kreditért. Reméljük, ezek a
diszkrpanciák lassanként „kikopnak” a rendszerből.

Nézzük tehát a sugárvédelmi tárgyakat!

1) **Sugárvédelem és jogi szabályozása** (2+0+0), azaz 2 kredit, heti 2 óra
előadással, laboratóriumi és számítási gyakorlatok nélkül. Képzés: Fizika BSc,
kötelező tárgy. Lezárás: vizsga.

Szinopszis:

A radioaktivitással kapcsolatos alapismeretek. Az ionizáló sugárzás és az anyagi
közeg közti kölcsönhatások. A sugárzási energia fizikai, kémiai, biokémiai és
biológiai hatása. Az ionizáló sugárzások hatása az élő szervezetek sejtjeire, az
emberre. Dózisdefiníciók. Külső és belső sugárterhelés. A radioaktív nuklidok
megjelenése az élő szervezetekben. A sugárvédelem alapelvei. A dóziskorlátozási
rendszer. Sugárvédelmi szabályozás. Dózis és dózisteljesítmény számítása és
mérése közvetlen és közvetett módon. Az emisszió és az immisszió kapcsolata.
Műszaki sugárvédelem. Baleseti helyzetek kezelése. A természetes radioaktivitás
előfordulása a szerves és az élő környezetben. A lakosság természetes
sugárterhelésének összetevői. A mesterséges eredetű radioizotópok alkalmazásai,
kikerülésük a környezetbe. A nem ionizáló sugárzások megjelenési formái,
lehetséges élettani hatásai. A nem ionizáló sugárzások alkalmazásai és
korlátozásának rendszere.

2) **Radioaktív hulladékok** (2+0+0) Képzés: Fizika BSc, fizikus és alkalmazott
fizika szakirányok, kötelezően választható tárgy. Lezárás: félévvégi jegy, két
dolgozattal a félév során.

3) **Sugárvédelem II.** (2+0+2), azaz 4 kredit, heti 2 óra előadással és kéthetente 4
óra laboratóriumi gyakorlattal. Képzés: Fizikus MSc, nukleáris technika
szakirány, kötelezően választható tárgy. Lezárás: vizsga.

Szinopszis:

A tantárgy a Fizika alapképzési (BSc) szakon megszerezhető sugárvédelmi és
nukleáris fizikai ismeretekre építve a környezetben előforduló természetes és –
adott esetben – mesterséges eredetű, általában kis mennyiségű radioaktív
anyagoktól származó külső és belső sugárterhelés méréssel és számítással történő
meghatározásait mutatja be. Témakörök: dóziszfogalmak részletes elemzése, az
egyed fogalmak speciális problémái (KERMA és elnyelt dózis, egyenértékű dózis és
effektív dózis sztochasztikus hatások értékelésére), dózis/kockázat-alapú
sugárvédelmi szabályozási rendszer, dózis- és dózisteljesítmény mérési elve és
kivitelezése, belső sugárterhelés számítása, nukleáris analízis alkalmazása a belső
sugárterhelés meghatározásában, összetett sugárvédelmi mérések: radonanalízis,

környezeti monitorozás.

4) **Sugárvédelem orvos-fizikusok számára** (2+0+2) Képzés: Fizikus MSc, orvosi fizika szakirány, kötelezően választható tárgy. A szinopszis kiegészül az orvosi fizika diagnosztikai és terápiás feladati során érvényesítendő sugárvédelmi ismeretekkel, pl. dózistervező programok használatával, ennek megfelelően a fenti szinopszist rövidebb formában, a szemeszter első felében mutatjuk be. Ezt a tárgyat Pesznyák Csillával közösen adjuk elő, ő felelős a speciális második fél szemeszterért.

5) **Radioaktív anyagok terjedése környezeti és biológiai rendszerekben** (2+2+0), azaz 4 kredit, heti 2 óra előadással és heti 2 óra terhelést jelentő „számítási gyakorlattal” amelyet ennél a tárgynál irodalmazási feladat, valamint az együttműködő intézményeknél (MTA EK, OAH CERTA) rendelkezésre álló terjedésszámítási programok futtatása, és projektbeszámoló írása helyettesít. Képzés: Fizikus MSc, nukleáris technika szakirány, kötelezően választható tárgy. Ugyanez a tárgy az Energetikai mérnök MSc képzés atomenergia szakirányán (2+1+0) = 3 kreditet „ér”. Lezárás: vizsga

Szinopszis:

A tantárgy a Fizika alapképzési (BSC) szakon megszerezhető környezetfizikai és nukleáris fizikai alapismeretekre épít. Ismerteti a radioaktív anyagoknak a környezeti közegekben, valamint a növényi, állati és emberi szervezetben lezajló átviteli folyamatait.

Témakörök: radioaktivitás megjelenése a környezetben – forrástagok jellemzői. Sztatikus és dinamikus transzportszámítások, modellek. Radioaktivitás terjedése a levegőben, felszíni vizekben, talajban, geológiai rendszerekben. Biológiai transzportfolyamatok.

6) **Radioaktív hulladékok biztonsága** (3+0+1) a Fizikus MSc képzés nukleáris technika szakiránya számára, és (1+0+1) a Energetikai Mérnök MSc képzés atomenergia szakiránya számára. A két kurzus előadásait együtt tartom, a „kétkreditesek” csak a szemeszter első felében kell, hogy bejárjanak, és vizsgaanyaguk is ennek megfelelő. A laboratóriumi gyakorlat projektlabort, tehát egy összetett hulladékos radioanalitikai feladat végrehajtását jelenti, a tényleges időkeret 3 alkalommal 4-4 óra. (Például: ^{90}Sr kimutatása vizes mintákban, feltárással, elválasztással, méréssel) Lezárás: a 4 kredites tárgynál vizsga, a 2 kredites tárgynál félévvégi jegy egy dolgozat alapján.

Szinopszis a 2 kredites tárgyhoz:

A radioaktív hulladékokra vonatkozó nemzetközi és magyarországi szabályzás elvei és gyakorlata, a radioaktív hulladékok összetett kategorizálásának alapjai, kapcsolata a sugárvédelem más területeivel. Kategorizálás a hulladékok aktivitás-koncentrációja, felezési ideje, halmazállapota és a hulladékcsomagok egyéb sajátosságai alapján. A radioaktív hulladék keletkezésével járó tevékenységek bemutatása, az egyes alkalmazásokhoz kapcsolható hulladékok fizikai, kémiai és sugárvédelmi sajátosságai. Üzemeltetési és leszerelési radioaktív hulladékok. A

radioaktív hulladékok feldolgozásának, immobilizálásának és biztonságos elhelyezésének részletes bemutatása, a nukleáris és sugár-egészségügyi biztonság szempontjainak kiemelésével. Egyes hulladékfajták újrahasznosítása. A radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezésének minősítésére szolgáló analitikai és anyagvizsgálati eljárások

A 4 kredites tárgyban a félév második felében összetett hulladék-radioanalitikai módszereket, speciális, komplex hulladékkezelési problémákat (pl. a 2003-as paksi üzemzavar hulladékainak eltávolítását és kezelését), valamint az átmeneti és végleges hulladékelhelyezés nemzetközi példáit tekintjük át.

7) **Nukleáris környezetvédelem** és **Környezeti sugárvédelem** (2+0+1) a Vegyészmérnöki Kar Környezetmérnök BSc képzésén, illetve az Energetikai mérnök BSc képzésén. A tárgyhoz az alábbi laboratóriumi mérések tartoznak: dózisteljesítménymérő kalibrálása, vízakтивitásmérés, radonmérés és környezeti monitorozás. Lezárás: félévvégi jegy két dolgozat alapján. A tárgyat felvevő hallgatók összes száma 60.

A fenti tárgyakhoz számos irodalmat ajánlunk a tárgyak adatlapján, amelyeket a hallgatók a tárgyak kiválasztásához átnéznek. Ezek között az alábbiak szerepelnek:

Köteles Gy.: **Sugáregészségtan** (Medicina, Budapest, 2002.),

Kanyár B.: **Radioökológia és környezeti sugárvédelem** (Veszprém, 2000.)

Andrási A., Ballay L., Bujtás T., Csete I., Deme S., Fehér I., Horváth K., Kanyár B., Koblinger L., Köteles Gy., Nádas I., Ormai P., Vincze Á., Zagyvai P., Zombori P.; szerk.: Fehér I. és Deme S.: **Sugárvédelem** ELTE Eötvös Kiadó Budapest, 2010.

D. Petruzzelli: Migration and fate of pollutants in soils and sub-soils, (NATO ASI Series G. Ecological Sciences Vol.32., 1993.)

Ezekon kívül minden tárgyhoz tartozik az NTI internetes oldaláról letölthető prezentáció, valamint gyakran jegyzet vagy jegyzetvázlat is.

A hallgatók képzése mellett az NTI máig megtartotta (azaz megszerezte, és időnként hatósági kérelemmel megújítja) azt a jogosultságát, hogy a BME-n (a megmaradt néhány „sugaras” munkahelyen) sugárveszélyes munkakörben foglalkoztatottak számára alapfokú, illetve bővített ismereteket adó első, illetve megújító sugárvédelmi tanfolyamot rendezhessen. Ezen a legutóbbi alkalommal 32 képzési igazolást szereztek meg a résztvevők.

NÉVJEGY: IVÓ MÁRIA

Mottó: Aki Sugárvédelmi Emlékérmet kap, annak „Névjegy”-et kell írnia a Hírsugárba.

Hát ez az!:

1977-ben végeztem a Veszprémi Vegyipari Egyetem radiokémia ágazatán. Egy év VEGYÉPSZER-es gépész kitérő után kerültem vissza a sugaras pályára. Akkortájt készültek föl a hazai intézmények a Paksi Atomerőmű (PAE) üzemelérésére. A bajai székhelyű Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (ADUVIZIG) az atomerőmű vízi környezetének hatósági ellenőrzésére kapott megbízást.

Örömmel mentem Bajára. Azzal fogadtak, hogy „a vízügyi munka: szolgálat”. Ezt – úgy érzem – a vízügynél–környezetvédelemnél eltöltött 26 évem alatt egy percig sem felejtettem el.



Először a vízminőségvédelmi laboratóriumba kerültem. Feladatomban a sugaras környezetellenőrző rendszer kiépítése volt az ADUVIZIG működési területén, kihegyezve az atomerőmű által érintett környezetre: mintavételi helyek, mintavételi alanyok kiválasztása, vizsgálati metodikák kidolgozása, mérőműszerek beszerzése – aztán, persze, az egész rendszer működtetése, mérések, az adatok feldolgozása, értékelése, az ezek alapján szükséges intézkedések megtétele. A nukleáris környezetellenőrzés fontos, de mindig perifériális területe volt a vízügynek. Így aztán a feladatokhoz a pénz és az ember mindig kevés volt: jómagam hosszú évekig egyedüli felsőfokúként vittem a nukleáris szakterületet, és volt kb. 1,5 középfokú kollégám. A nehéz körülmények ellenére csak kívánni tudom minden kezdő szakembernek az ilyen jellegű, egy szakterület minden részletét átfogó munkát: jó iskola.

Később az ADUVIZIG feladatul kapta az atomerőművi kibocsátások hatósági ellenőrzését is. Ezzel és a PAE körül kiépült közös hatósági környezeti sugárvédelmi ellenőrző rendszer (HAKSER) munkájába történő bekapcsolódással még több szakmai kapcsolatra – és persze, még több feladatra – tettem szert: jól felszerelt, jól működő ágazati mérőhálózatok, azok központi intézetei vettek részt az együttműködésben, a PAE kiválóan képzett szakembereiről nem is szólva. Hát nagyon kellett igyekezni, hogy a vízügyi–környezetvédelmi ágazat egyetlen érdemi sugaras intézményeként helytálljunk és elfogadható partnerei legyünk ezeknek a nagy intézményeknek.

Jómagam ekkor végeztem el az alkalmazott radiokémia szakmérnöki tanfolyamot (atomerőműves specializációval), elkészítettem a doktori értekezésemet, beléptem az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportjába. Mindezek jól szolgálták szakmai ismereteim és szakmai kapcsolataim bővítését, amelyekre bizony kezdő szakemberként és – ahogy mondani szoktam – „egyedül, Baján, a végeken” nagy szükségem volt. Lassan sikerült kiépíteni a sugaras mérőhálózatot – később 1-2 fővel bővült is a labor létszáma – azonban én ezt már nem sokáig élvezhettem.

1993-ban, az ágazati átszervezések folytán ismét új sugaras feladatot kapott az ADUVIZIG (pontosabban akkor már ADUKÖFE: Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség): a PAE és a KKÁT (Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója) első fokú környezetvédelmi hatósági hatáskörét.



Az új feladathoz hatósági radiológiai szakértő szükségeltetett. A sugaras labor kollégái közül kellett volna valakinek átmennie a Szakértői Irodára. Egyikünk sem jelentkezett – én sem. Egyrészt, mert szerettem volna mérni, és a sugaras labor sok küszködéssel járó kiépítése után szerettem volna ennek eredményét hasznosítani, minőségi mérési feladatokat, netán némi kutatást is végezni. Másrészt mert a hatáskör átvételének, illetve gyakorlásának körülményei a

KÖFÉ-n, illetve az ágazatnál nem voltak kiépítve. Mondjuk úgy: minden hiányzott. Hiányoztak a megfelelő jogszabályok, a műszaki szabályozás, az engedélyezési dokumentációk a PAE létesítményről, illetve annak rendszereiről, hiányoztak a hatósági előzmény anyagok, az eljárási példák, a környezeti sugárvédelem szakmai elvei, hiányzott a KÖFE, illetve a környezetvédelmi tárca sugaras szakterülete, hiányzott a kapcsolat a „sugaras” hatóságokkal, és akkor még nem volt államigazgatási képzettségünk sem...

Mivel senki sem vállalta a feladatot, engem jelöltek ki. Végig (11 évig, a KÖFE-től való 2004. évi eljövetelemig) egyedül csináltam.

A szakértői munkát egyébként szép szakmai kihívásnak gondoltam, és szívesen is foglalkoztam volna a PAE és a KKÁT – a legnagyobb hazai nukleáris létesítmények – ügyeivel, de a szakterület fenti áldatlan körülményeitől nagyon tartottam. A szakértői feladat minden vonzatának megoldására, a hiányosságok felszámolására egyedül voltam a KÖFÉ-n és az ágazatban is.

Elkezdtem ismét új ismereteket gyűjteni, tájékozódni, kapcsolatokat felvenni, akár csekély eredményekért is sok kört futni – elkezdtem felszámolni a hiányosságokat. A legfontosabb számomra a jogszerű és szakszerű hatósági döntések meghozatala volt. A fenti hiányosságok mellett és főként konkrét környezeti sugárvédelmi jogszabály és műszaki szabályozás hiányában ez azért nem olyan egyszerű. Ezért mindenegybes konkrét hatósági ügy jogi és műszaki megoldását az általános jogszabályokból, illetve az általános műszaki szabályozásokból („Ádám-Évától”) kellett levezetnem, ügyelve minden múltbeli, jelenlegi és jövőbeli vonzatra, más ágazatok szabályozásával való összhangra, de azért vállalva az ütközést is, ha úgy véltem, hogy környezetvédelmi érdek sérülne az alkalmazkodással. A fenti körülmények következtében minden ügyem, illetve döntésem precedens értékű, jogszabály-pótló volt. A döntéseket ezért mindig magyarázni és indokolni kellett az ügyfél és a hatóságok számára. Ez nem volt „rutin” hatósági munka. Különösen, ha azt is hozzávesszük, hogy az egyes ügyek előzmény anyagait és a PAE alapvető engedélyezési dokumentációit nem kaphattam meg.

Közben még az ágazat sok egyéb sugaras feladata is nálam, Baján landolt, mivel az ágazatban máshol nem volt sugaras felkészültség.

1996-ban, az új atomtörvény kapcsán végre mód nyílt a környezeti sugárvédelmi rendelet megalkotására. Sikerült megnyernem kiváló szakembereket (az érintett ágazatokból is), hogy legyenek társaim a rendelet-tervezet összeállításában. Nem rajtunk múlt, hogy 4 év múlva, 2001-ben, az eredeti anyagunkhoz csak messziről hasonló jogszabály (15/2001. KöM rendelet) jelent meg. Így is sikerült rendezni egy elfogadható szinten a korábbi hiányosságokat.

Talán sok nehézségről írtam – nem panaszképpen, csupán a tények kedvéért. Igazából örülök, hogy ezek a kihívások jelentkeztek a munkám során, gazdagodtam általuk. A nehézségeket sem éreztem tehernek, szívesen végeztem a közszolgálatot. A problémák megoldása során pedig megismerhettem sok kiváló szakembert, akiktől emberileg és szakmailag is sokat kaptam: a laboros

időszakban Sztanyik professzor úrtól és OSSKI-s kollégáitól, egész pályám során Fehér Istvántól és Kanyár Bélától. És, persze, alkalmanként sok más kollégától. A hatósági munka révén ugyanis szinte az egész hazai sugaras szakmát megismerhettem – nagy szerencsének tartom, hogy szinte mindenkivel jó kapcsolatot sikerült kialakítani és jó volt együtt dolgozni: a legnagyobb ügyfelekkel, a PA Zrt. és az RHK Kft. kollégáival, az OAH-s kollégákkal, a sugáregészségügyi hatóság kollégáival, a tervező cégekkel, kutató és oktató intézményekkel, műszergyártókkal. Egymás megértésével, egymás emberi megbecsülésével és együttműködési készséggel uralni tudtuk a problémákat.

2004-ben – 26 évi közszolgálat után – váltottam munkahelyet: a SOM System Kft. nukleáris mérnöki irodához mentem, ma is itt dolgozom. A korábbi munkámhoz képest a változás annyi, hogy most az ügyekben nem hatósági, hanem tervezői oldalról veszek részt. Jó a csapat és jók a feladatok. Az elmúlt közel 10 év során sikerült közreműködni a PA Zrt. és az RHK Kft. jelentősebb ügyeiben (pl. PAE üzemidő hosszabbítás, PAE bővítés, KKÁT időszakos biztonsági felülvizsgálat), de például jogszabály módosítások előkészítésében is.



És most a Hajdúszoboszlón „rám kiosztott” Sugárvédelmi Emlékéremről:

Mindenekelőtt nagyon köszönöm a megtisztelő díjat.

Meg kell, hogy mondjam, teljesen váratlanul ért, hiszen számos kollégát tudnék felsorolni a Sugárvédelmi Szakcsoportból, akik legalább ennyire, vagy még jobban megérdemelték volna ezt az elismerést. Éppen ezért kérem a Sugárvédelmi Szakcsoport tagjait, engedjék meg, hogy **megosszam a díjat ezekkel a kollégákkal**. Azokkal, akiknek egyébként a napi munka, a napi gyakorlat során mindannyian már régen kiosztottuk a magunk személyes díját, a magunk személyes elismerését. Mert - úgy gondolom, ebben talán mindannyian egyetértünk – minden a napi munka, a napi gyakorlat során dől el: a munka értéke is és az elismerés hitelessége is.