

# Hírsugár

**Az ELFT  
Sugárvédelmi Szakcsoportjának  
tájékoztatója**

**38. szám**

**2009. szeptember**

# Hírsugár

---

Az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportjának tájékoztatója  
38. szám (2009. szeptember)  
ISSN 1417-8257

Felelős kiadó: Solymosi József, a Szakcsoport elnöke  
Szerkesztők: Deme Sándor és Déri Zsolt

---

A Szakcsoport honlapja: [www.kfki.hu/elftsv](http://www.kfki.hu/elftsv)  
A Sugárvédelem c. on-line folyóirat honlapja:  
[www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/](http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/)

## A tartalomból

EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORTJÁNAK 2009. JÚNIUS 10-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL .....	3
PÁLYÁZATI FELHÍVÁS: „SUGÁRVÉDELMI FIATAL KUTATÓI DÍJ” ELNYERÉSÉRE .....	7
XXXIV. SUGÁRVÉDELMI TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAM.....	8
A XXXIV. SUGÁRVÉDELMI TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAMON ELHANGZOTT ELŐADÁSOK.....	9
SUGÁRVÉDELMI NÍVÓDÍJ 2009.....	12
KÉT ÉV AZ ELFT ELNÖKSÉGÉBEN .....	13
VARJAS GÉZA: SUGÁRVÉDELEM AZ ORSZÁGOS ONKOLÓGIAI INTÉZETBEN .....	16
NÉVJEGY: NÁDASI IVÁN A SUGÁRVÉDELMI EMLÉKÉREM EGYIK, 2002. ÉVI KITÜNTETETTJE. 2. RÉSZ .....	23

A szerkesztést 2009. szeptember 15-én zártuk le.

A Hírsugárba szánt cikkeket, híreket a szerkesztőknek kérjük beküldeni ([deme@aeki.kfki.hu](mailto:deme@aeki.kfki.hu), [deri.zsolt@emr.antsz.hu](mailto:deri.zsolt@emr.antsz.hu)), Word formátumban.

Rajzok: Déri Zsolt

Aki friss sugárvédelmi híreket szeretne kör e-mailben kapni, kérését Andrási Andornak e-mailben jelezze ([andrasi@aeki.kfki.hu](mailto:andrasi@aeki.kfki.hu))

# EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORTJÁNAK 2009. JÚNIUS 10-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL

*Helyszín: OAH földszinti tanácsterem*

*Jelen vannak: András Andor, Ballay László, Csige István, Déri Zsolt, Fehér Ákos, Fehér István, Kerekes Andor, Solymosi József, Vincze Árpád*

*Kimentését kérte: Zagyvai Péter, Bujtás Tibor és Kanyár Béla.*

Bevezetőjében Solymosi József köszöntötte a Vezetőség tagjait és megállapította, hogy a Vezetőség határozatképes. Ezt követően a Vezetőség elfogadta, hogy Rónaky József előzetes kérésének megfelelően napirend előtt tájékoztassa a Vezetőséget, és segítségét kérje az egységes nukleáris és sugárbiztonsági rendszer kialakításának feladataival kapcsolatban.

Rónaky József tájékoztatta a Vezetőséget az OAH által 2008-ban kidolgozott koncepcióról és annak sorsáról, majd elmondta, hogy az atomenergia 2007. évi alkalmazásának biztonságáról szóló jelentés elfogadásáról szóló országgyűlési határozat (33/2009. (IV. 30.) OGY h.) 2. pontja szerint a Kormánynak felül kell vizsgálnia az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos szabályozás és irányítás szervezeti rendszerét. A Kormány március 27-i ülésén hasonló kiegészítéssel fogadta el a KHEM új erőműi blokkokkal kapcsolatos előterjesztését.

A fentiek alapján Hónig Péter miniszter (KHEM) levélben június 30-i határidővel kérte Rónaky Józsefet, hogy az OAH-nak az egységes nukleáris és sugárbiztonsági hatóság kialakítására vonatkozó – 2008-ban el nem fogadott – koncepcióját öt szempont alapján tekintse át, majd a szükséges módosítások, kiegészítések elvégzése után ismételten nyújtsa be. Rónaky József ezzel kapcsolatban elmondta, hogy az egységesítést szakmai szempontból továbbra alapvetően fontosnak és indokoltnak tartja, majd kérte a Vezetőség és az egész Sugárvédelmi Szakcsoport szakmai támogatását.

A Vezetőség a támogatást megszavazta azzal a Fehér István által javasolt kiegészítéssel, hogy a támogatás az egyes pontok kidolgozásához nyújtott segítségben is megjelenjen, és megbízta Ballay Lászlót és Kerekes Andort, hogy a levél 1. pontjában leírtak elvégzésében működjen közre.

Ezt követően Solymosi József ismertette a korábban kiküldött, tervezett napirendet, javasolta a 6. pont törlését Bujtás Tibor betegsége miatt és kérte, hogy a jelenlévők szükség esetén tegyenek javaslatot a napirend bővítésére.

## **Tervezett napirendi pontok:**

- 1. Elnöki tájékoztató a legutóbbi Vezetőségi ülés óta történt fontosabb eseményekről. ELFT küldöttközgyűlés.**

Felelős előterjesztő: Solymosi J.

## **2. A Nyári Ifjúsági Nukleáris Tábor**

Felelős előterjesztő: Solymosi J.

### **1. SUGÁRVÉDELEM tankönyv**

Felelős előterjesztő: Solymosi J., Fehér I.

### **2. Sugárvédelem on-line**

Felelős előterjesztő: Vincze Á.

### **3. Sugárvédelmi továbbképző tanfolyam (összegzés, tanulságok, gazdasági ügyek, jövő...stb.)**

Felelős előterjesztő: Solymosi J.

### **4. NAÜ BSS felülvizsgálat**

Felelős előterjesztő: Bujtás T.

### **5. IRPA konferencia Young Scientist Award**

Felelős előterjesztő: Vincze Á.

### **6. Egyebek**

A Vezetőség a napirendet kiegészítések nélkül elfogadta el és megkezdte tárgyalását:

#### **1. napirendi pont**

Solymosi József beszámolt az ELFT 05. 23-i küldöttközgyűléséről, ahol a Szakcsoport öt küldöttje vett részt (Csige István, Fehér István, Kerekes Andor, Solymosi József és Zagyvai Péter), ill. Andrási Andor meghívottként. A küldöttközgyűlés elfogadta a Szakcsoport alapszabály-módosítási kezdeményezését, hogy a szakcsoportok vezetői (elnök és titkár) egyszer újraválaszthatók legyenek, továbbá Zagyvai Pétert megválasztották az ELFT főtitkárhelyettesének.

Sikeresen és eredményesen lezajlott a Tudományos Újságírók Klubja tagjainak bátaapáti látogatása a Szakcsoport szervezésében. A szervezésért köszönet illeti Bujtás Tibort, Kerekes Andort és Ormai Pétert.

Csige István sikeresen megvédte doktori habilitációját, amelyhez a Vezetőség ezúton is gratulál.

Solymosi József tájékoztatta a vezetőséget, arról, hogy az idén is hamarosan meghirdetésre kerül az MTA főtitkára által alapított "Hevesy György Díj a Nukleáris biztonságért" felnőtt és ifjúsági kategóriája, amelynek odaítélésére az Alapító Okirat szerint a Szakcsoport is javaslatot tehet.

#### **2. napirendi pont**

A Nyári Ifjúsági Nukleáris Táborban a Szakcsoport által vállalt program – helyszíni mérések bemutatása - szervezése kész (Csurgay József és Baumler Ede).

### **3. napirendi pont**

Fehér István tájékoztatta a Vezetőséget, hogy a SUGÁRVÉDELEM tankönyv – szerkesztés előtti - kézírata közel elkészült. Kisebb (kb. 1, 5 hónapos) csúszás van, ez azonban nem veszélyezteti az idei megjelenést. A munka érdekében a szerzőket felkéri, hogy az elkészült részanyagokat rögtön küldjék el a szerkesztőknek.

A Vezetőség megköszönte a szerzők és szerkesztők eddigi gondos munkáját.

### **4. napirendi pont**

Vincze Árpád beszámolt arról, hogy a Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam díjnyertes előadói által készített 4 cikk rövidesen megjelenik a folyóiratban, azonban hangsúlyozta, hogy továbbra is nagy energiát kell fektetni arra, hogy az érdekesebb előadások, témák cikkekben megjelenjenek (a személyes meggyőzés talán a leghatásosabb).

Csige István javasolta, hogy a Radon Fórum résztvevői közül az érdekesebb előadások előadóit is fel kellene kérni cikkírássra.

Fehér István javasolta, hogy az egyes számok 7 cikk után legyenek lezárva. A Vezetőség a javaslatot elfogadta.

### **5. napirendi pont**

Solymosi József tájékoztatást adott arról, hogy a 2009. évi XXXIV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam sikeresen lezajlott (Hajdúszoboszló, április 28-30.). A közel 130 résztvevő némi csökkenést mutat a tavalyi évhez képest, ebben bizonyosan közrejátszott a gazdasági válság hatása is.

A rendezvényről és a nívódíjasokról tájékoztatás található a honlapon. A rendezvény nem csak szakmailag, hanem pénzügyileg is sikeres volt.

Javasolta, hogy jövőre előzetesen több cikket kérjünk be a Sugárvédelemben történő közlésre, pl. a nívódíjra pályázók mindegyikétől.

### **6. napirendi pont**

Törölve.

### **7. napirendi pont**

Vincze Árpád ismertette a hazai és nemzetközi véleményekkel összhangban álló javaslatot, amely szerint nem csak mesterképzési és PhD disszertációkkal, hanem cikkekkel és kutatási eredményekkel is lehessen pályázni a díjra. A hazai javaslatot 2009. 11. 20-ig kell felterjeszteni.

A Vezetőség javaslata az, hogy a pályázók eredményeiket a Sugárvédelem folyóiratba írt cikkben foglalják össze, a hazai első díj az IRPA konferencián való részvételt fedezze.

A pályázati kiírást mielőbb meg kell jelentetni (a Hírsugárban is) a következő további feltételekkel:

- a pályázat beadási határideje szeptember 30.
- a pályázók október 20-án a Szakcsoport által szervezett szakmai ülésen ismertetik pályázatukat.

A Vezetőség a beadott cikkek, disszertációk, kutatási jelentések stb. és az ülésen ismertetett előadás alapján dönt.

## **8. Egyebek**

Októberben, Zágrábban rendezik meg az európai sugárvédelmi társaságok vezetőinek éves összejövetelét, amelyen Solymosi József Bujtás Tibor és Kerekes Andor részvételét javasolta. A Vezetőség a javaslatot elfogadta.

Solymosi József ismertette Deme Sándor levelét arról, hogy felmentését kérte a vezetőségi tagsága és a Hírsugár szerkesztői megbízása tisztségek alól. A Vezetőség Solymosi József előterjesztését elfogadva, határozatban hatalmazta fel a szakcsoport elnökét, hogy Deme Sándor több évtizedes munkáját értékelve, kérje döntése átgondolását és remélhetőleg annak megváltoztatását.

“Kedves Sándor!

A Sugárvédelmi Szakcsoport vezetősége nevében kérlek, hogy döntésedet még egyszer megfontoltan gondold át. A Vezetőség reméli, hogy több évtizedes tapasztalatodra továbbra is számíthat és együtt dolgozhat veled a Szakcsoport és a hazai sugárvédelem érdekében, ezért bízunk benne, hogy döntésed nem végleges, és azt írásban megváltoztatod.

Várom szíves válaszodat a Vezetőségi körlevelezési címen.

Üdvözöl,

Solymosi József elnök”

Déri Zsolt javasolta, hogy a következő Hírsugárban jelenjen meg egy összefoglaló a hajdúszoboszlói sugárvédelmi tanfolyamról. A Vezetőség a javaslatot elfogadta és megbízta Bujtás Tibort annak összeállításával.

Fehér István javasolta, hogy az EUTERP hazai kapcsolattartó pontjaként Vincze Árpádot is jelöljük meg. A Vezetőség a javaslatot elfogadta.

A következő vezetőségi ülés várható időpontja: 2009. szeptember 09.

Az emlékeztetőt összeállította: Kerekes Andor

## PÁLYÁZATI FELHÍVÁS: „SUGÁRVÉDELMI FIATAL KUTATÓI DÍJ” ELNYERÉSÉRE

1. § Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoportja (továbbiakban Szakcsoport) a 35 évesnél fiatalabb kutatóknak a sugárvédelem területén elért kiemelkedő kutatási eredményeinek elismerésére „**Sugárvédelmi Fialal Kutatói Díj**”-at adományoz.
2. § A **Sugárvédelmi Fialal Kutatói Díj** (továbbiakban Díj) két évente kerül odaítélésre, célja azoknak a fiatal kutatóknak az elismerése, akik a sugárvédelem területén végzett kutatási témájuk kidolgozásában kimagasló eredményt értek el és a jelen pályázati határidő napján 35. évüket még nem töltötték be.
3. § A Díjat a kutatási eredményeket bemutató, négy-hat oldalas magyar nyelvű, a Sugárvédelem on-line folyóirat ([www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem](http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem)) követelményeinek megfelelő formában benyújtott cikk, valamint a Szakcsoport által szervezett szakmai ülésen tartott angol nyelvű előadás alapján a Szakcsoport Vezetősége ítéli oda.
4. § A benyújtott cikk alapját képezheti a benyújtás idejéhez képest két évnél nem régebben megvédett PhD értekezés, BSc, MSc diploma, vagy referált folyóiratban megjelent cikk is.
5. § A pályaműveket a Szakcsoport Vezetősége által felkért két független opponens értékeli és pontozza, aminek alapján kialakul két helyezési sorrend. A helyszíni előadás alapján a Szakcsoport Vezetősége egyszerű többségi szavazással egy független helyezési sorrendet állít fel. Az első díjat az nyeri, aki a három helyezési számot összeadva a legkisebb összpontszámot éri el. Egyenlő pontszám esetén a vezetőségi szavazás sorrendje a döntő. A Szakcsoport tagjai, illetve egyetemek oktatói, kutatóintézetek munkatársai írásbeli indoklással külön javaslatot is tehetnek a Díjazott személyére vonatkozóan, amelyet a szavazás előtt ismertetni kell.
6. § A Díjra a pályaműveket az Eötvös Loránd Fizikai Társulat címére (1371 Budapest, Pf. 433.) zárt borítékban kell benyújtani. A borítékra rá kell írni: „Sugárvédelmi Fialal Kutatói Díj Pályázat”. A pályázati anyagok kötelezően beküldendőek e-mail mellékleteként a [vincze@haea.gov.hu](mailto:vincze@haea.gov.hu) címre is.  
Beküldési határidő: 2009. szeptember 30.  
A szóbeli előadások időpontja: 2009. október 20.
7. § A Díj nyertesét oklevél és az elért eredményeket méltató bizonyítvány illeti meg. Ezen túl a Díj magában foglalja a soron következő Európai, vagy Nemzetközi IRPA kongresszuson való részvétel támogatását (utazási költség vagy részvételi díj), ahol a nyertes a Szakcsoport jelöltjeként a díjazott előadását ismerteti, mellyel részt vehet a “YOUNG SCIENTISTS AWARD” versenyen. A Díj magában foglalja még a Szakcsoport egy éves tagsági díját is.
8. § A határidőn túl beérkező, illetve a formai követelményeknek nem megfelelő pályázatokat a Szakcsoport Vezetősége az elbírálásnál figyelmen kívül hagyja. A pályázók a pályázat benyújtásával hozzájárulásukat adják ahhoz, hogy személyes adataikat a Szakcsoport Vezetősége a díj odaítéléséhez szükséges mértékben és ideig felhasználja. A pályázat keretében benyújtott cikk elfogadás esetén a „Sugárvédelem” online folyóiratban közzétételre kerül.

2009. július 27.

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoportjának Vezetősége

## XXXIV. SUGÁRVÉDELMI TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAM

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoportja 2009. április 28-30. között rendezte meg XXXIV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyamát. A hajdúszoboszlói Béke Hotelben lezajlott rendezvényen közel 120 szakember vett részt. Bár 2008-ban úgy távoztunk Hajdúszoboszlóról, hogy 2009-ben rekonstrukció miatt nem találkozhatunk újra a Béke Hotelben, de a felújítás csúsztatása miatt mégis rendezhettünk itt konferenciát.

Meghívott előadóként Herczog Edit és Cserhádi András vett részt a Továbbképző Tanfolyamon. Herczog Edit az Európai Spallációs Neutronforrás Kutatóközpont pályázatról tartott előadást, majd Cserhádi Andrásról a Paksi Atomerőmű bővítési terveiről hallottunk.

A tanfolyamon hét szekcióban közel 40 előadás hangzott el, igen színvonalas szakmai programot biztosítva a résztvevőknek. A korábbi évekhez képest szembevetendő volt, hogy a radioaktív hulladékkezeléssel foglalkozó előadások száma jelentősen megemelkedett, míg a sugár-egészségügyi témájú előadások száma csökkent.

Külön szekcióban hangzottak el a Sugárvédelmi Nívódíj pályázatok előadásai. A díjazottakról külön olvashatunk a Hírsugárban.

A Szakcsoport Sugárvédelmi Emlékérmét a tagok javaslatait figyelembe véve a vezetőség idén dr. Varjas Gézának adományozta.

A szerda esti banketten került sor a Sugárvédelmi Nívódíjak és az Emlékérem átadására. A hosszúóra nyúlt, jó hangulatú rendezvényen a legkitartóbbak megvárták a „lámpaoltást”.

A tanfolyam jó áttekintést adott számos gyakorlati témáról, de lehetőség nyílt a sugárvédelem egy-két alapvető kérdéséről is tapasztalatot cserélni. A kötetlen beszélgetések, a személyes találkozók a szakmai program mellett nagyon hasznosak voltak, lehetőséget teremtettek a kapcsolatok ápolására, illetve újak kialakítására.

Bujtás Tibor



## A XXXIV. SUGÁRVÉDELMI TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAMON ELHANGZOTT ELŐADÁSOK

**Helyszín:** Béke Hotel, Hajdúszoboszló

**Időpont:** 2009. április 28-30.

### **Előadások:**

1. ELNÖKI BESZÁMOLÓ
2. Cserháti András: A PAKSI ATOMERŐMŰ BŐVÍTÉSE (meghívott előadó)
3. Herczogh Edit: EURÓPAI SPALLÁCIÓS NEUTRONFORRÁS KUTATÓKÖZPONT
4. Horváth Kristóf: EGY ÚJ ATOMERŐMŰVI BLOKK NUKLEÁRIS VÉDETTSÉGI ÉS BIZTOSÍTÉKI KÖVETELMÉNYEI
5. Petőfi Gábor, Vincze Árpád, Horváth Kristóf, Csurgai József, Solymosi József: SUGÁRZÓ ANYAG SZÁNDÉKOS DISZPERGEÁLÁSÁNAK MODELLEZÉSE
6. Petőfi Gábor, Vincze Árpád, Horváth Kristóf, Csurgai József, Solymosi József: SUGÁRFORRÁSOK KOCKÁZATELEMZÉSE A SZÁNDÉKOS KÁROKOZÁSI CSELEKMÉNYEK SZEMPONTJÁBÓL
7. Nádas Iván: RÉGI ÉS ÚJ VÁLTOZÁSOK A RADIOAKTÍV ANYAGOK SZÁLLÍTÁSÁNAK SZABÁLYOZÁSÁBAN
8. Nádas Iván: KIÉGETT FŰTŐELEMELK ELSZÁLLÍTÁSÁNAK ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS MEGSZERVEZÉSE AZ MTA KFKI ATOMENERGIA KUTATÓ INTÉZETBŐL
9. Elter Dénes: FŰTŐKÖTEG VISSZASZÁLLÍTÁS – SUGÁRVÉDELMI SZEMPONTBÓL

### **Nívódíj pályázók előadásai:**

1. Bäumlér Ede, Csete István, Erdős Kálmán, Sarkadi András: IH-95 SUGÁRSZINT- ÉS SZENNYEZETTSÉG-MÉRŐ MŰSZER KORSZERŰSÍTÉSE
2. Csige István: A  $^{222}\text{Rn}$  AKTIVITÁSÁRAM-SŰRŰSÉGÉNEK MÉRÉSE TALAJFELSZÍNEEN GYŰJTŐEDÉNYES MÓDSZERREL
3. Györfi T., Csige I.: AZ ATMOSZFÉRIKUS LÉGNYOMÁS VÁLTOZÁSAINAK HATÁSA EGY BORPINCE LÉGTERÉBEN LÉVŐ  $^{222}\text{RN}$ -AKTIVITÁSKONCENTRÁCIÓRA
4. Madas Balázs Gergely: A RADON-LEÁNYELEMELK SEJTSZINTŰ TERHELÉSÉNEK MEGHATÁROZÁSA ÉS BIOLÓGIAI HATÁSÁNAK BECSLÉSE NUMERIKUS HÁMSZÖVETMODELL ALKALMAZÁSÁVAL

5. Bartók R., Csige I.: CR-39 TÍPUSÚ MARATOTTNYOM-DETEKTOR ÉRZÉKENYSÉGÉNEK NÖVELÉSE
6. Osváth Szabolcs, Bollók Lajosné, Zagyvai Péter: KIBOCSÁTÁS- ÉS KÖRNYEZETELLENŐRZÉSI TEVÉKENYSÉG A MŰEGYETEM TANREAKTORÁBAN



## **KÖRNYEZETELLENŐRZÉS**

7. Várhegyi András, Gorjánác Zorán, Somlai János: A BEFEJEZETT MECSEKI REKULTIVÁCIÓ NÉHÁNY TAPASZTALATA
8. Groska Judit, Vajda Nóra, Molnár Zsuzsa, Bokori Edit: KÖRNYEZETI ÉS NUKLEÁRIS MINTÁK U, Th, Am, Pu TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA  $\alpha$ -SPEKTROMETRIÁVAL
9. Bodor Károly: A KFKI TELEPHELY SZENNYVÍZ ELLENŐRZŐ MÉRŐRENDSZERE
10. Daróczi László, Manga László, Ranga Tibor: A MÉRÉSTECHNIKA FEJLŐDÉSE A PAKSI ATOMERŐMŰ NUKLEÁRIS KÖRNYEZETELLENŐRZÉSÉBEN
11. Dombovári Péter, Ranga Tibor, Nényei Árpád, Bujtás Tibor, Kovács Tibor, Jobbágy Viktor, Vincze Csilla, Molnár Ferenc: ÚJ TERJEDÉSSZÁMÍTÓ SZOFTVER BEÜZEMELÉSÉNEK ELSŐ TAPASZTALATAI, A FEJLESZTÉS LEHETSÉGES ÚTJAI
12. Kerekes Andor, Ördögh Miklós: A PAKSI ATOMERŐMŰ BŐVÍTÉSÉNEK VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSAIRÓL
13. Janovics R., Molnár M., Svingor É., Veres M., Braun M., Somogyi I., Stefánka Zs.: AUTOMATA TALAJVÍZMINTA VEVŐ RENDSZER TESZTELÉSE IZOTÓPANALITIKAI ÉS OLDOTT ION VIZSGÁLATOK SEGÍTSÉGÉVEL
14. Ondrej Slávik, Juraj Košťial Martin Lištjak, Jozef Beňa, Füstös Tibor, Szabó

- Péter: ÚJ GAMMA-SPEKTROMETRIAI MONITOROZÓ RENDSZER A PRIMERKÖRI HŰTŐKÖZEG ELLENŐRZÉSÉRE A PAKSI ATOMERŐMŰBEN
- 15.Ötvös Nándor: RADIONUKLIDOK TERJEDÉSÉNEK SZÁMOLÁSA KÖZÖNSÉGES DIFFERENCIÁLEGYENLET MEGOLDÁSÁN KERESZTŰL
- 16.Nős Bálint, Prisztács Attila: A BÁTAAPÁTI NRHT HULLADÉK NYILVÁNTARTÁSI RENDSZERE
- 17.Ormai Péter, László Zoltán, Nős Bálint: A NEMZETI RADIOAKTÍVHULLADÉK-TÁROLÓ KÖRNYEZETELLENŐRZÉSI KONCEPCIÓJÁNAK ÉS PROGRAMJÁNAK KIALAKÍTÁSA
- 18.Ormai Péter: TIZENÖT ÉV TIZENÖT PERCBEN ATOMERŐMŰVI RADIOAKTÍV HULLADÉKOK ELHELYEZÉSE
- 19.Bihari Á., Mogyorósi M., Tóth I.: TŰ A SZÉNAKAZALBAN: KIS- ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ FOLYÉKONY HULLADÉKOK “NEHEZEN MÉRHETŐ” IZOTÓPJAINAK MEGHATÁROZÁSA
- 20.Kapitány Sándor, Ormai Péter, Barnabás István, Fritz András: RADIOAKTÍV HULLADÉKOK VISSZATERMELÉSE A PÜSPÖKSZILÁGYI HULLADÉKTÁROLÓBÓL
- 21.Nényei Árpád és Feil Ferenc: AZ ATOMERŐMŰ RADIOAKTÍV HULLADÉK IZOTÓPLELTÁRÁNAK MEGHATÁROZÁSA ÉS ELŐREJELZÉSE
- 22.Várad Csaba, Ballay László, Porubszky Tamás: FOGÁSZATI 3D ÉS CT KÉPALKOTÁS SUGÁRVÉDELMI KÉRDÉSEI
- 23.Porubszky Tamás: IEC 60601-2-54:2009: A HAGYOMÁNYOS RÖNTGENBERENDEZÉSEK ÚJ BIZTONSÁGI SZABVÁNYA
- 24.Turák Olivér, Ballay László, Motoc Anna Mária: BIZTONSÁGI RÖNTGEN GÉPEK OKOZTA HUMÁN EXPOZÍCIÓ
- 25.Varjas Géza, Fröhlich Georgina, Ágoston Péter, Major Tibor, Fodor János: SUGÁRVÉDELEM PROSZTATA I-125 SUGÁRFORRÁSOKKAL VÉGZETT PERMANENS IMPLANTÁCIÓJÁNÁL
- 26.Osvay Margit: BESZÁMOLÓ AZ EURADOS 2009. ÉVI BRAUNSCHWEIGI TALÁLKOZÓJÁRÓL
- 27.Vajda-Katona Tünde, Kovács András, Kelemen András: RETROSPEKTÍV DOZIMETRIA, MINT NUKLEÁRIS TÖRVÉNYSZÉKI VIZSGÁLATI MÓDSZER
- 28.Széles Éva, Varga Zsolt, Stefánka Zsolt: NUKLEÁRIS BIZTOSÍTÉKI DÖRZSMINTÁK VIZSGÁLATA INDUKTÍV CSATOLÁSÚ PLAZMA TÖMEGSPEKTROMETRIAI SEGÍTSÉGÉVEL

## SUGÁRVÉDELMI NÍVÓDÍJ 2009

A „Sugárvédelmi Nívódíj” ösztöndíj szakértői kuratóriuma 2009. 04. 29-én az alábbi pályamunkákat részesítette díjazásban:

### I. Felnőtt kategória:

**Sugárvédelmi Nívódíj: Csige István**

Pályamű:

Csige István:

A <sup>222</sup>RN AKTIVITÁSÁRAM-SŰRŰSÉGÉNEK MÉRÉSE TALAJFELSZÍNE  
GYŰJTŐEDÉNYES MÓDSZERREL

**Különdíj (felajánló: Molnár Kolos magánszemély): Bäumler Ede**

Pályamű:

Bäumler Ede, Csete István, Erdős Kálmán, Sarkadi András:

IH-95 SUGÁRSZINT- ÉS SZENNYEZETTSÉG-MÉRŐ MŰSZER  
KORSZERŰSÍTÉSE

### II. Ifjúsági kategória

**Sugárvédelmi Nívódíj: Madas Balázs Gergely**

Pályamű:

Madas Balázs Gergely:

A RADON-LEÁNYELEMÉK SEJTSZINTŰ TERHELÉSÉNEK  
MEGHATÁROZÁSA ÉS BIOLÓGIAI HATÁSÁNAK BECSLÉSE  
NUMERIKUS HÁMSZÖVETMODELL ALKALMAZÁSÁVAL

**Különdíj (felajánló: Solymosi József, magánszemély): Bartók Róza**

Pályamű:

Bartók Róza, Csige István:

CR-39 TÍPUSÚ MARATOTTNYOM-DETEKTOR ÉRZÉKENYSÉGÉNEK  
NÖVELÉSE

Fehér István sk.

Solymosi József sk.

## KÉT ÉV AZ ELFT ELNÖKSÉGÉBEN

A Sugárvédelmi Szakcsoport vezetőségének javaslatára és támogatása mellett a 2007. évi ELFT küldöttközgyűlése elnökségi tagnak választott, a négy főtitkárhelyettes közül az egyiknek. Az első elnökségi ülésen kialakult munkamegosztás alapján végül a területi (megyei, ill. néhány helyen működő városi) szervezetek reszortfelelőse lettem, az általános iskolai, a középiskolai fizika oktatásért, valamint a szakcsoportok munkájáért felelős másik három főtitkárhelyettes mellett. Reméltem, hogy szereplésem jobban sikerül, mint a Fizikai Szemle szerkesztőbizottsági tagságom, ahova szintén a szakcsoport javaslatára kerültem, évekkorábban, rövid időre. Ugyanis e-mail postacímem hibája miatt a szerkesztő bizottság üléseire sosem kaptam meghívót, az esetek többségében a más címről feladott ülés-jegyzőkönyvet viszont megkaptam. Több mint egy évig arra gondoltam, hogy valami szűkített bizottsági ülés volt, amire nem hívtak meg. Gondolom ezt követően elkönyveltek, mint aki nem akar dolgozni a bizottságban!

Az ELFT Elnökségében operatív feladatom az volt, hogy az ügyvezető titkár (Nagy Zsigmondné, Margó) által bekért területi anyagot (a megyei, városi szervezetek éves szakmai és pénzügyi jelentéseiket és terveiket) átnézzem és az Elnökség által megadott szempontok szerint javaslatot tegyek a területi szervek támogatására, mely hosszabb ideje évi 1 millió Ft. Ehhez segítséget kaptam Margótól és az első évben a korábbi hasonló feladattal megbízott főtitkárhelyettestől, Újvári Sándortól (Székesfehérvár). Igyekeztem szempontokat kialakítani a támogatás elosztására, többek közt a kért támogatás mellett figyelembe vettem a területi szervek taglétszámát, a végzett munkát és a tervet, igaz az utóbbi kettő számos szubjektív elemet tartalmazott. Javaslatomat az Elnökség véleményezte, módosította, majd jóváhagyta, mint minden más reszortfelelős munkáját.

Magam is próbáltam kapcsolatot felvenni olyan területi tagokkal, ahol nem funkcionált a megyei szervezet. Azt tapasztaltam, hogy a tagok többsége előnyösebbnek látja a szakcsoportokban és más programokban (pl. CERN-látogatásban) való közreműködést, mint a területi szervezetekben tevékenykedni, ahol a fizikát oktató tanárok többsége a másik szakjukat, pl. a matematikát, az informatikát helyezte előtérbe. Ez alól voltak/vannak kivételek, elsősorban az egyetemmel, fizikai intézettel rendelkező városok és néhány olyan hely, ahol egy-két aktív és a fizika iránt elkötelezett tag jó szervezési adottsággal rendelkezik. A negatív tapasztalat ellenére mégis támogattam a területi szervek fennmaradását, mondván legalább a lehetőség maradjon meg ott is, ahol egyelőre nem tudnak vele élni.

Az Elnökség más MTESZ-szervezethez hasonlóan működött, havonta egy ülést tartott, minden egyes tagja a felmerülő kérdésekben véleményt nyilváníthatott, szükség esetén köteles volt hozzászólni, szavazni.

Az is természetes volt, hogy a funkciótól függetlenül minden felmerülő kérdésben

a tagok a speciális ismeretük alapján vitatkoznak, s előnyös volt, ha a vitatkozó „ősidők óta” tagja volt az Elnökségnek, ismerte a korábbi vitákat és azok eredményeit. Ha a szakcsoportok munkája került előtérbe, akkor magam a sugárvédelmi szakcsoportban tapasztaltak alapján foglaltam állást, viszont nem lehettem a sugárvédelmi szakcsoport szószólója. A korábbiakat folytatva, azon voltam, hogy a sugárvédelmi szakcsoport speciális helyzetét az Elnökség vegye figyelembe, mint olyan csoportét, ahol a tagok erősen inhomogén alapképzettséggel rendelkeznek (a fizika mellett, vegyész, mérnök, orvos, biológus stb. alapokkal és kötődéssel).

A két év alatt az elnökségi ülések témája 60-70 %-ban a hazai közoktatás helyzete, benne a fizika tanítása, annak hatékonyságának növelése volt. Sajnos e fontos kérdésben kevés volt a személyes motivációm, gyermekeim már kinőtték ezt a kort, unokáim még nem érték el, magam pedig elsősorban a felsőoktatásban tevékenykedtem.

Máskülönben otthonosan éreztem magam az Elnökségben, mégis a fizika az egyetemen tanult szakterületem, az alap, szemben a korábbi hasonló szerepléseimtől. Ugyanis kb. három évtizeddel ezelőtt a Neumann János Számítógéptudományi Társaság orvos-biológiai szakosztály titkáráként kóstitoltam meg a tudományszervezést, majd a Magyar Orvosok Nukleáris Társaság elnökségi tagjaként, utána pedig a Magyar Biofizikai Társaság szakosztály elnökeként szereztem tapasztalatot. Szinte mindig inhomogén társaságban, a határtudományok területén.

Az elnökségi ülések stílusa számomra kellemes volt, kevésbé merev, inkább értelem- és nem előírás szerű. Azt láttam, hogy gyakorlati szempontból az egyes szakcsoportok és területi szervek viszonylag szabadon tevékenykedhetnek, alapvetően nem jelent kötöttséget, hogy egy társulat tagjai, akkor sem, ha a paragrafusok szigorú értelmezése ezt követelte volna. A legtöbben éltek ennek lehetőségével. Másrészt ismeretes volt a Sugárvédelmi Szakcsoport kisebb fokú elkülönülése a kimondottan a fizika egy-egy területével foglalkozó, homogénnek tekinthető csoportoktól. Megbecsültek bennünket, mert a szakcsoport megalakulásától kezdve igen aktív és nagy létszámú volt, szerteágazó, benne hatósági kapcsolatokkal, igaz esetenként kilógtunk véleményünkkel.

Mint tudjuk szakcsoportunk vezetőségében is többször felerősödött az önállósodási törekvés, ennek hangot is adtunk, különösen 2008 nyarán, aminek híre természetesen eljutott az Elnökséghez. Néha az Elnökség egyes tagjai reagáltak is erre, s hogy nincs akadálya a kiválásnak, de ezek inkább csak megjegyzések voltak, sosem vettem ezeket komolyan. Néhány hónapos részvételem az Elnökségben inkább a Társulathoz tartozást erősítette meg bennem, egy bejáratott és nagy tapasztalattal rendelkező adminisztráció segíti a munkát, a tudományos háttér igen erős, mely a pályázatokban, a nemzetközi szereplésben előnyt jelent, különösen az akadémiai kapcsolatokban. Mint az utóbbi években szinte mindenütt, az anyagiak, a befolyt összegekből a szakcsoporthoz kerülő rész aránya volt a vita forrása, esetünkben is. Így 2008

nyarán ismét felerősödött az önállósodási törekvés, a szakcsoport vezetőségi tagjainak egyenkénti, közvetlen véleménynyilvánítása után már magam is elkerülhetetlennek láttam a kiválást a Társulattól. Viszont öszre lecsitult a vita és kellemes meglepetésemre a békülékeny hangok erősödtek fel. Most is azt gondolom, hogy az ELFT-ben való maradás az elmúlt évben előnyös volt a Szakcsoportnak, igaz mindig csak egy utat tudunk végig járni, a másiktól nem derülhet ki, hogy netán mégis jobb lett volna!

Két év alatt egyre több ismeretem gyűlt össze az elnökségi munkában, de végül egészségi állapotom megakadályozott, hogy rendszeresen részt vegyek az üléseken és programokon. Kisebb teljesítményre kell kapcsolnom magam, sajnálom.

Úgy vélem, hogy az ELFT elnökségi és a Sugárvédelmi Szakcsoport vezetőségi üléseken való részvétellel sikerült több félreértést közvetlenül tisztázni, „részhajlás nélkülinek megcélzott szerepléssel” remélem tompítottam a vélt sérelmeket. Most is megállapítottam, több párbeszéd, információcsere előnyös, a kérdés csak az, kinek van mindehhez türelme és ideje?

Kanyár Béla, 2009. június 4.



## **VARJAS GÉZA: SUGÁRVÉDELEM AZ ORSZÁGOS ONKOLÓGIAI INTÉZETBEN**

Az Országos Onkológiai Intézetben (jogelődje Eötvös Loránd Rádium és Röntgen Intézet, alapítva 1936) kezdetektől a sugárvédelem Bozóky László akadémikus nevéhez kapcsolódik, aki hazai és nemzetközi tekintetben is úttörő szerepet játszott. Az Ő szakmai, társulati és szakmapolitikai tevékenysége már sok helyen ismertetésre került, s ezzel az Intézet egy-egy sugárvédelmi munkája is.

Bozóky László akadémikust követően az intézet sugárvédelmét Reischl György, Bíró Béla, majd magam, Varjas Géza irányította, mint a sugárvédelmi szolgálat vezetői. A sugárvédelmi szolgálat szervezetét még Bozóky professzor úr alakította ki: sugárvédelmi szolgálat vezető, a helyettese, adminisztrátor és az ionizáló sugárzást felhasználó osztályok sugárvédelmi megbízottai (kivéve a Sugárterápiás Osztályt, ahol a sugárvédelmi szolgálat vezető látta el ezt a feladatot). Az Intézetben soha nem voltak a sugárvédelmi szolgálat tagjai függetlenítettek, egyéb szakmai munkájuk mellett látták el a sugárvédelmi munkájukat. A szakmai munka mellett mindig fontos volt az oktatás, s mint szakintézet országos feladatai is voltak, vannak, ezek egy része sugárvédelmi jellegű. A sugárterápiás továbbképző tanfolyamokon tanfolyami anyag a sugárvédelem.

Bozóky professzor úr után a hazai és nemzetközi kapcsolatok szegényedtek, de az intézeti sugárvédelem továbbra is megfelelt az elvárásoknak, a sugárterápia fejlesztésével párhuzamosan kielégítette a jelentkező igényeket és továbbra is országos jelentőséggel bírt a maga szakterületén.

### **Néhány speciális munka, eredmény a kezdetek után**

#### **Kobalt teleterápia**

A 80-as évek elején az Izotóp Intézettel együttműködve, jelentős házi kivitelezéssel elkészült a 370 TBq aktivitású Co-60 sugárforrással működő egésztest besugárzó csontvelő transzplantációt előkészítő sugárterápia céljából az esetleges sugársérültek ellátására, amely most is rendelkezésre áll, természetesen állandóan modernizálva, együttműködésben az Országos Haematológiai Intézettel és a László Kórházzal, ahol steril helyiségek állnak rendelkezésre. Sugársérült ellátásra most is kórtermek, megfelelően kiképzett személyzet és szükséges



anyagok állnak készenlétben, hogy az ide vonatkozó rendeletnek és az Atomerőművel kötött szerződésünknek meg tudjunk felelni. A rendszert sugárterápiás célból is eredményesen használjuk leukémiás és lymphomás betegek kezelésére. Az egésztest besugárzást jelentős időkéssel más sugárterápiás központokban is bevezették.

Az Intézet részt vett a 90-es években a nagy kobaltágyú programban, amikor az összes sugárterápiás központ új, korszerű kobaltágyút kapott 333 TBq aktivitású sugárforrásokkal. Az új, nagy teljesítményű kobalt ágyúk elhelyezése a régi bunkerekben sugárvédelmi problémákat vetett fel, de végül mindenhol üzembe tudtak lépni az új berendezések. A betegek sugárkezelését már egy pozícióban lehetett végezni, amely a betegkezelés pontosságát jelentősen növelte. A dózisteljesítményük is a többszöröse volt az előző kobalt ágyúkhöz képest, amely a rövid besugárzási idő révén a sugárkezelés alatti beteg elmozdulás valószínűségét csökkentette és a nagyobb forrás–felszín távolság miatt a mélydózist növelte. A betegek sugárvédelme a céltér fogat jobb ellátása, nagyobb dózissal való kezelése mellett is javult. A röntgen mélyterápia (200 kV) szerepe erősen összezsugorodott, mert nem lehetett elegendő dózist lejuttatni a mélybe. Így a sugárterápia hatékonysága nőtt a beteg nagyobb sugárvédelme mellett, hiszen a betegkezelés eltolódott a korszerűbb berendezések felé.



## **A rádium források begyűjtése**

Be kellett gyűjteni az ország rádium sugárforrásait az egészségügyből, amelyek rendkívül sugárveszélyesek voltak (a terápiás sugárforrásokkal közvetlenül kapcsolatban volt a személyzet, amelyek ráadásul igen sérülékenyek is voltak és a szétfolyó rádium só nagy radioaktív szennyezéseket okozhatott) és a használatuk is elavult. Átadtuk a közel 700 db sugárforrást az Izotóp temetőnek (RHKHT) visszanyerhető eltemetésre az Izotóp Intézet Kft. közreműködésével. Végleges eltemetésre a hosszú felezési idő (1620 év) miatt nem volt lehetőség. A rádium trezor dekontaminálását és lebontását a Biostop Kft. végezte. Az egész rádium kivonást és a megfelelő tartályokban való elszállítást az OAH a Nukleáris Pénzügyi Alapból fedezte.

A rádium források helyét a brachyterápiában (közelterápia) a 370 GBq aktivitású Ir-192 sugárforrással működő távirányítású afterloading berendezések vették át, természetesen más sugárvédelmi körülményekkel: a személyzet nem került közvetlen kapcsolatba a sugárforrásokkal, mert az applikátorokat inaktív körülmények között helyezték a betegbe és a kezelést számítógépes besugárzástervezés előzte meg, amelyet számítógép vezérelt végrehajtás követett. Így már biztosítani lehetett a beteg és a személyzet megfelelő sugárvédelmét és a terápiás céltérfogat szükséges ellátását a brachyterápiában is. Érdekes új módszer nálunk a I-125 sugárforrásoknak a prosztatába való végleges beültetésével kapcsolatos sugárvédelmi tevékenység.

## **Lineáris gyorsítók a sugárterápiában**

A teleterápiás betegkezelésben, amely a betegek nagy többségét érinti, a lineáris gyorsítók jelentik a fő fejlődési irányt, amely máig is tart és a kobalt ágyúk számának az aránya napjainkban folyamatosan csökken, amely sugárvédelmi szempontból is előnyös.

Az első teleterápiás lineáris gyorsítót, a Neptunt 1985-ben helyeztük üzembe 9 MV fékezési és 6-10 MeV elektron sugárzással. Korszerű dózismérő rendszert is kaptunk hozzá. A következő gyorsítót a Siemens Mevatront csak 1991-ben telepítettük (6 és 23 MV fékezési- és 6-21 MeV elektron sugárzással) már a megfelelő kiegészítőkkel: besugárzástervező rendszerrel, terápiás szimulátorral, dózismérő készülékkel. Ezt az akkor korszerű berendezést további három gyorsító telepítése követte és közben leszereltük a szovjet gyártmányú betatronunkat (telepítve: 1970), amely típusú készüléket a sugárterápiás

alkalmazásokból világszerte kivonták már a gyakorlatból.

A 90-es években elkezdődött az ország sugárterápiás gépparkjának a feltöltése lineáris gyorsítókkal, amely ma is tart. Ez nagy minőségi ugrást jelentett, hiszen a 6 MV, 9 MV, 15 MV, 18 MV, 23 MV csúcsfeszültségű fékezési sugárzással és a 6-21 MeV energiájú elektron sugárzással az emberi testben bárhol elhelyezkedő céltérfogat előnyösen kezelhető az egészséges szervek, szövetek egyre javuló sugárvédelme mellett, amely a betegek nagy száma miatt különösen fontos. Igen előnyös, hogy mindenhol megveszik a szükséges kiegészítő eszközöket és mindig a legmodernebb készülékeket telepítik. Az országban 12 sugárterápiás központban összesen 9 db kobalt ágyú és 25 db lineáris gyorsító üzemel.

### **Az „egyénorientált” terápia elterjedése**

A legkorszerűbb gyorsítónknál 6 MV és 18 MV fékezési és 6 - 21 MeV elektron sugárzás áll rendelkezésre, a kollimátor 160 lemeze lehetővé teszi a céltérfogat megfelelő alakú besugárzását, amorf szilíciumos elektronikus mezőellenőrzővel ellenőrizzük a besugárzási mezőt, megavoltos „cone beam” CT felvétel készíthető, légzéskapuzással kompenzáljuk a belső eredetű elmozdulásokat, intenzitás modulált módszerrel biztosítható a „tökéletes” dóziseloszlás, betegrögzítő és beállító készülékkel fel van szerelve, a besugárzó készülék mellett a pontos beállításhoz „in room” CT-t szereltek fel, automatikus készülékmozgatási és besugárzási rendszer szolgálja a gyors és pontos sugárkezelést „record and verify” rendszer biztosítja a betegadatokat, dózis paraméterek rögzítését, ellenőrzését, be van kötve a terápiás számítógépes hálózatba a besugárzási tervek és felvételek fogadására stb. Ezek lehetővé teszik a 70-80 Gy terápiás dózis (a 70-es években még 30 Gy) leadását és a daganat körüli margó csökkentését, hogy a nagy dózis ellenére a sugársérült terület és a sugárterhelés csökkenthető legyen. A sugárkezelésből származó mellékhatások a CT vezérelt számítógépes besugárzástervezés és a fenti eszközök módszerek eredményeképpen a 70-es évekhez képest jelentősen csökkentek a terápiás dózis több, mint duplájára való növelése ellenére. Ezek együttes hatása a klinikai eredmények ugrásszerű javulását eredményezték. A fenti eszközökkel végzett képvezérelt terápia egyúttal a beteg nagy testtérfogatainak a terápiás dózistól független dózisterhelését megnövelhetik annyira, amely szükségessé teheti a beavatkozást.

A sugárterápiás folyamat több lépcsőből áll, amely számos résztvevőt

foglalkoztat és eszközt használ fel, igen magas fokú a számítógépesítés, nagy a rendszer komplexitása. Ezek sok veszélyforrást kiiktatnak, de újakat generálnak, amelyekkel intenzíven foglalkozik az ICRP, IAEA, ESTRO (European Society for Therapeutic Radiology and Oncology) stb. Ezek a sugárbalesetek gyakorlatilag mind a beteg kárára történnek, mert a személyzet sugárvédelme a több méteres falakkal, biztosító, figyelmeztető eszközökkel, sugárvédelmi szabályzatokkal jórészt megoldott és ezen a téren nem nőtt a komplexitás, de természetesen nem kizárt a személyzet sugárbalesete sem. A fenti szervezetek által ajánlott módszerekkel ezek az új veszélyforrások visszaszoríthatók, de a gyors fejlődésnek megfelelően ezeket mindig fejleszteni kell. Évente kb. 5500 beteg sugárkezelését végzik el átlagban 30 frakcióban (napi 2 Gy frakciódózissal).

### **Radiológiai diagnosztika**

A Radiológiai Diagnosztikai Osztályon dolgozók nagy száma, a sok röntgen készülék természetesen mindig ad valamilyen tevékenységet a Sugárvédelmi Szolgálatnak. A legtöbb sugárvédelmi munkát az angiográffal kapcsolatban kellett végezni a személyzet sugárterhelése miatt. Itt a fő tevékenység a beteg rosszindulatú daganatába az oda vezető éren keresztül katétert bevezetni és a szükséges mennyiségű kemoterápiás szert közvetlenül a daganatba bejuttatni. Eközben folyamatosan röntgen átvilágítás történik. A tevékenység az átvilágító sugárnyaláiban történik. Nehéz leküzdeni a személyzet ellenállását, a szerintük a munkát akadályozó sugárvédelmi eszközök használatára, a szabályok betartására, például a sugárvédő kesztyű használatát kikényszeríteni, mert az orvos szerint abban nem érzi a felvezetendő eszköz finom irányítását. Az angiográfnál be kellett vezetni a forgó rendszert, hogy a személyi dózis terhelést elfogadható mértékűre szorítsuk le. Másik oldalról pedig olyan mértékű terápiás hatás érhető el az adott betegnél, amely más kezelési eljárásokkal nem.

Több osztályon is működnek mobil röntgen készülékek, sebészeti képerősítők stb., de a kezelésüket vagy a Radiológiai Diagnosztikai Osztály munkatársai vagy szakképzett röntgenasszisztensek végzik. Így elérhető a sugárvédelmileg is szakszerű munka. A munkafolyamatok komplexitása sugárvédelmi szempontból a röntgendiagnosztika területén nem növekedik olyan gyorsan, mint a sugárterápiában.

## Izotópterápia és diagnosztika

Különös figyelemmel kell lenni a Nukleáris Medicina Osztályra, amely nyílt izotópokkal dolgozik. Diagnosztikus és terápiás tevékenységet folytatnak. A terápiát I-131 kapszulával (2,4 GBq) végzik az Osztály fekvőbeteg részlegén, ahol a beteg a kapszulát kevés vízzel szétrágás nélkül nyeli le. A I-131 MIBG (meta-iodo-benzil-guanidin) terápiás radiofarmakont (3,7 GBq) infúzióval kapja meg a beteg. Mindehhez rendelkezésre áll egy jól felszerelt III. típusú egészségügyi izotóp laboratórium, ahol laminar air-flow-val felszerelt sugárvédett preparáló helyen lehet a terápiás nyílt sugárforrással manipulálni. A betegek ezután az Osztály zárt részét 3 napig nem hagyják el, de utána is még 3 napig az Osztályon maradnak egy elkülönített kórteremben és végül otthonukba távoznak. A vizeletet és a székletet különválasztják és a vizeletet erre a célra épített 3 db sugárvédett, nagy tartályban tárolják, míg a fajlagos aktivitása és az összaktivitása a rendeletben előírt kibocsátási szint alá nem csökken a radioaktív bomlás révén. Ezután nagy hígítással a közcsatornába eresztjük. A nagy aktivitású, veszélyes, nyílt sugárforrásokkal és néha nehezen kezelhető betegekkel való tevékenység fokozott sugárvédelmi odafigyelést és ellenőrzést igényel. A kezeléseket a következő típusú rosszindulatú megbetegedéseknél alkalmazzák sikerrel: I-131 pajzsmirigyráknál, I-131 MIBG neuroektodermális tumoroknál. További izotópterápiás tevékenység: Sm-153, Y-90 a csontmetasztázisok fájdalomcsillapítására.

Évente kb. 500 beteg kezelése történik a nyílt izotóp terápiás módszerrel.

A diagnosztikus részen a következő nyílt izotópokat használják in vivo diagnosztikára: Tc-99m (3400 vizsgálat/év x 800 MBq/eset) csontvizsgálat és egyéb diagnosztikai vizsgálatra, I-131 (800 MBq x 52 hét) jódfelvevő áttétek keresésére, I-131 MIBG (80 MBq x 12 hét) a terápia hatékonyságának az előzetes felmérésére.

Az izotóp diagnosztikánál és terápiánál a daganat és áttételeinek a felderítése és terápiája a cél, hiszen az izotóp vagy saját affinitása, vagy pedig radiofarmakonhoz kötve megkeresi a daganatot és az áttételeit. Emlőráknál például a csontáttételek keresése kötelező eljárás, de a többinek is megvan a kötelező vagy ajánlott alkalmazása. Az izotóp diagnosztikai vizsgálat után a beteg eltávozhat. Bizonyos feszültséget jelent, hogy néha ezután más vizsgálat céljából más rendelőben is megjelenik a beteg. A „beizotópozott” betegektől félnek a más munkahelyek munkatársai. Azt a megoldást találtuk, hogy az izotóp vizsgálatra

váró betegeket a „beizotópozás” előtt más rendelőkben soron kívül fogadják. A dolgozók belső terhelését SPECT készülékekkel havonta, de szükség esetén soron kívül is ellenőrzik.

### **Egyéb tevékenységhez kapcsolódó sugárvédelem**

Az *in vitro* izotóp diagnosztikai és kutatási tevékenységek főképpen a Biokémiai Osztályra összpontosulnak. Betegellátás céljait szolgáló diagnosztikai és prognosztikai vizsgálatokat végeznek radiokémiai módszerrel hosszantartó betegkövetés, poszt-operatív monitorozás során. Az izotóplaboratóriumban évente kb. 22000 mérést végeznek. Tumormarkerek, szexuálhormonok, hormonprekurzorok, növekedési faktorok és kötő proteinek koncentrációját határozzák meg a betegek vérmintáiban.

Kutatási tevékenységük széleskörű, tudományos pályázatokban vesznek részt szoros együttműködésben az Intézet klinikai osztályaival, valamint külső kutatóhelyekkel.

Az I. típusú egészségügyi izotóplaboratóriumban P-32, C-14, H-3, I-125 és Y-90 izotópok kerülnek felhasználásra különböző vegyületek formájában. A sugárzó izotópokkal történő manipulációk sugárvédett elszívó fülkében történnek. A munkát különféle mérőeszközök segítségével végzik, amelyek közül a legfontosabbak az automatizált gamma-sugárzás mérő készülékek, és a kutatási célokra kiválóan alkalmas, béta-sugárzás mérő folyadék szcintillációs készülék (Microbeta Trilux).

A nyílt izotópokkal dolgozó laboratóriumok éves kibocsátási tervekkel rendelkeznek, amelyeket elküldenek a hatóságoknak.

A laboratóriumok sugárvédelmi komplexitása a sugárterápiáénál kisebb mértékben növekszik.

A sugárvédelmi kapcsolatok általában a sugaras alaptevékenységhez kapcsolódnak bel- és külföldi vonatkozásban. Így az egyes sugárvédelmi kérdések általában azokkal együtt kerülnek publikálásra.

**NÉVJEGY: NÁDASI IVÁN**  
**A SUGÁRVÉDELMI EMLÉKÉREM EGYIK, 2002. ÉVI**  
**KITÜNTETETTJE. 2. RÉSZ**

Még a nyolcvanas évek elején, Csernobil előtt történt. A radioaktív anyagok nemzetközi szállítása már akkor is zömmel légi úton folyt, és minden bizonnyal még nagyobb is volt, mint ma.



A repülőtérre kihelyezett MEDIMPEX iroda dolgozói panaszolták, hogy sokat betegek, és arra gyanakszanak, hogy ez a szomszédos helyiségben levő izotóp raktár miatt van. Kiszállt egy szakemberekből álló delegáció, de mérés alapján nem lehetett semmi különöset találni.



Mindenesetre megállapodás született, hogy a szomszéd helyiséget belülről ólom borítással fogják kibélelni, a költség nem számít. Nekem közbevetőleg volt ugyan egy másik javaslatom, mivel azt gondoltam, hogy a repülőtér hatalmas területén biztosan lehetne találni a raktár számára egy másik, alkalmasabb helyet, ahol ólom helyett a távolság védelem volna alkalmazható. Ezt azonban az intézet szakemberei nem találták jó ötletnek, le lettem hurrogva.



Telt múlt az idő és az ólom borítás tervei, minden sürgetés ellenére, csak nem akartak elkészülni. Ekkor a MALÉV Cargo akkori vezetője felhívott, hogy hajlanának az általam javasolt megoldásra és megépítenék a raktárt külön, másik helyszínen, de azt is meg kellene sugárvédelmileg tervezni. Azt gondoltam, hogy ez egyszerűbb lesz, ezt el tudom intézni.

De rosszul számítottam! Hiába mentem az intézet sugárvédelemben jártas szakembereihez, senki nem vállalta. Azt éreztem, hogy főleg a személyes felelősség miatt. Mondtam, hogy ez nekem nagyon kínos, napi kapcsolatban állok a repülőtérrel. Megkérdeztem: én mérnök vagyok, mi lenne, ha megpróbálnám? Na, azt pedig kifejezetten megtiltották nekem!

Ez volt a sorsdöntő momentum.

A repülőtér naponta, egyre ingerültebben hívott, hogy az én ötletem volt, miért nem tudom befejezni? Őket a KÖJÁL súlyos büntetéssel fenyegeti.

Nekem pedig a kollégáim nem akartak segíteni, a főnökeim pedig kifejezetten tiltották! (Talán azért, hogy megóvjanak a következményektől, ha hibáznék.)



Koncz Zsuzsa azt énekelte akkoriban, hogy ...”tiltották nekem, de hiába...”

Véleményem szerint azonban egy mérnöknek tudnia kell felelősséget vállalni! Ezért aztán nem maradt más hátra, titokban elő kellett vennem a szakirodalmat, a szabványokat és meg kellett tanulni tárolót tervezni.

A jóváhagyásra a KÖJÁL-tól Jung Jóska jött ki a repülőtérre és komor arccal kérdezte a MALÉV illetékeseit: ki volt az a majom, aki elhitette önökkel, hogy ide ilyen vastag, ráadásul barit beton fal fog kelleni? Rám mutattak, én meg kiterítettem elé a nomogramokat és mutattam az előírásokat. Aztán a jóváhagyás megtörtént, a raktárak megépültek és mindmáig ezekben tárolják az export és import radioaktív szállítmányokat - esemény-mentesen. Az előzményekre pedig ma már nem emlékszik senki.

1984-ben az izotópforgalmazást leválasztották az Izotóp Intézetről és megalakult az IZINTA, mint az Intézet leányvállalata. Ekkoriban a levelek ilyen címezéssel érkeztek:

„IZINTA, az Izotóp Intézet Leánykereskedelmi Vállalata.”



Ennek a szépreményű cégnek lettem a főmérnöke és az Izotóp Raktár sugárvédelmi megbízottja. Ezzel végleg elköteleztem magam a sugárvédelemmel.

Bíró Tamás és Golder Feri biztatására 1985-ben tagja lettem a Sugárvédelmi Szakcsoportnak. Még ebben az évben részt vettem a BME és az Izotóp Intézet közös tervei alapján Algériában megépítendő atomreaktor és izotóp üzem műszaki előkészítésében. Ez már igazi szakmai kihívás volt! (Nem rajtunk múltott, hogy végül mégsem valósult meg).

A kronologikus sorrendet követve most rájöttem, hogy a bevezetőben tévedtem! 1986-ban megkaptam az Akadémia Kiváló Munkáért kitüntetését.

1987-ben újabb kihívás! A Magyar Szabványügyi Hivatal illetékességből felkérte az Intézetet „A radioaktív anyagok csomagolása” és „A radioaktív anyagok szállítása” című szabványok korszerűsítésére. Az intézet szakemberei valamiért nem tudtak, vagy nem akartak vele foglalkozni, a határidő pedig letelt. Veres Árpád ekkor Antalnéval együtt magához kéretett és megkérdezte, hogy vállalom-e két magyar szabvány elkészítését? Az ilyen helyzetekben lehetetlen nemet mondani. Neki kellett látni angol eredetiből az IAEA Safety Standards, Safety Series No.6. kiadványának fordításához és sok álmatlan éjszaka árán, de megjelent az MSZ14343-82 és az MSZ 14346-81 sz. szabvány. Nem sokáig maradhattak érvényben.

1989-ben a Közlekedési Hírközlési és Vízügyi Minisztérium megbízásából folytattam a Safety Series No.6 fordítását és ez képezte az ADR'89 évi kiadásának a 7. osztályra vonatkozó, hivatalos mellékletét. Ez váltotta fel a szabványt.

Hamarosan kiderült azonban, hogy hazánkban az ADR előírásai szerint kötelezően oktatják a járművezetőket minden veszélyes áru szállítására, vannak oktatók a robbanó, a tűzveszélyes, a maró, a mérgező anyagokhoz, de a radioaktív anyagok csomagolási és szállítási szabályait nem oktatja senki, mert hiányzik a hozzáértés. A radioaktív anyagokat szállító gépjárművezetők ezért nem is ismerik a szabályokat. Ezeknek a szabályoknak az ismerete pedig nem egyszerű, mivel sugárvédelmi alapismeretek nélkül nem értelmezhetőek.

Balatonkenesén 1990-ben, a XV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam egyik kávészünetében panaszoltam ezt el az Állami Közegészségügyi és Járványügyi Főfelügyelőséget képviselő Dr Ozoray Kamillának. Kamilla azzal vigasztalt és egyben biztatott, hogy állítsak össze egy oktatási tematikát sugárvédelemből és az ADR anyagából és ha szakmailag megfelelő, engedélyezni fogják.

Elkészítettem. A sugárvédelemre vonatkozó anyagot és a vizsgakérdéseket az OSSKI részéről Dr. Pellet Sándor és Ballay Laci barátom ellenőrizték, az ADR anyagát a Közlekedési Minisztérium munkatársai.



## VESZÉLYES ÁRU SZÁLLÍTÁSA

Még ebben az évben megtartottam az első tanfolyamot gépkocsivezetők részére a VOLÁN Oktatási Központ szervezésében.

Vizsgabiztosként jelen volt mind az OTH, mind a KHVM képviselője. Aztán még több tanfolyamot is tartottam, egy új oktatási forma volt kialakulóban.

Jegyzetet is írtam a gépkocsivezetők részére, amelyben a sugárveszély nemzetközi szimbólumot az egyszerűség kedvéért stilizált lóherének neveztem. Akkoriban azonban a szerzők még nem használtak számítógépet és az én anyagom is kézzel íródott, amit egy gépirónő írt le papírra. Nem tudom, hogyan történt, mert több lektor is ellenőrizte a szöveget, de a nyomtatott kiadásba – talán a gépirónő nem tudta mit jelent a stilizált – *sterilizált lóhere* került. A hallgatóim derűtségét talán nem is kell mondanom!

Az eltelt évek alatt rengeteg érdekesebbnél-érdekesebb, nehezebbnél-nehezebb feladat jutott nekem osztályrészül.

Szállítottam Virágh Elemér megbízásából már besugárzott fűtőelemeket a Skoda Művektől, Plzenből egy BARKAS csukott teherautóval a Tanreaktor részére. Személyesen mentem érte Peikert Gábor kollégámmal párban, mert nem mertem másra bízni a feladatot.

A rendszerváltás után a MÁV és az OAH megbízásából több éven át szakértőként képviseltem országunk érdekeit Varsóban, az SzMGSz (a veszélyes áruk vasúti szállítási előírásai a kelet-európai országokban és a távol-keleten) kidolgozásánál.

Közben, 1993. január 1-én megtörtént IZINTA privatizációja és Kft.-vé alakult.

Ez egyben azt is jelentette, hogy a hatósági feladatokat ebben a vállalkezési formában már nem végezhetette tovább, azokat az Izotóp Intézet, később az OAH átvette.

Az ország import izotóp ellátása, mint feladat azonban továbbra is megmaradt.

A hazai egészségügy biztonságos ellátása érdekében ki kellett dolgozni és megszervezni a Tc-99m előállítására alkalmas generátorok közúti szállítását az olasz Saluggából. Az első szállításokban személyesen is részt vettem és csaknem két éven át, minden héten, minden időjárási körülmények között, megállás nélkül kellett megtennünk visszafelé az izotóp rakománnyal az 1200 kilométert. Az olasz hatóságok nem ismertek tréfát a helyes okmányolás, a jelölések, vagy a járműben és környezetében mérhető dózisteljesítmény tekintetében.



1998-ban Párizsban, 2001-ben Chicagóban, 2004-ben Berlinben képviseltem hazánkat a PATRAM (Packaging and Transportation of Radioactive Materials)

világkonferencián, amelyek mindegyikén – főleg az ipari felhasználók érdekében – sok fontos kérdésben sikerült eredményeket elérni.

2002-ben rá kellett jönnöm, hogy elszálltak az évek. Nyugdíjas lettem.

Azt gondoltam azonban, hogy ameddig egészséggel győzöm, szeretnék tevékeny maradni. Ezért hát az utóbbi időben több cégnek vagyok veszélyesáru szállítási biztonsági tanácsadója, és ha kérnek, szoktam sugárvédelmi tanfolyamokat is tartani.

A Szakcsoport éves továbbképzésein mindig ott szoktam lenni és elmondom az újdonságokat a radioaktív anyagok csomagolása vagy szállítása területéről.



Kérem a kedves olvasót, hogy ne nehezteljen rám azért, mert ez a névjegy ilyen hosszúra sikeredett, de aki egy kicsit is ismer, az tudja rólam, hogy nem tartozom a szűkszavúak közé.