

# Hírsugár

**59.**

**Az ELFT  
Sugárvédelmi Szakcsoportjának  
tájékoztatója**

**59. szám**

**2014. december**

# Hírsugár

---

Az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportjának tájékoztatója

59. szám (2014. 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](http://www.kfki.hu/elftsv)

A Sugárvédelem c. on-line folyóirat honlapja:

[www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/](http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/)

## A tartalom

EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORT- JÁNAK 2014. DECEMBER 2-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL .....	3
VÁLASZTÁSI TÁJÉKOZTATÓ .....	4
SUGÁRVÉDELEM CSILLEBÉRCEN. 2. RÉSZ.....	8
A SUGÁRBIZTONSÁGI LABORATÓRIUM TEVÉKENYSÉGE .....	8
KUTATÓMUNKA AZ MTA EK SUGÁRVÉDELMI LABORATÓRIUMBAN.....	14
SUGÁRVÉDELEM AZ IZOTÓP INTÉZET KFT-BEN.....	20
A SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORT TAGNÉVSORA .....	27

A szerkesztést 2014. december 17-én zártuk le.

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

**Rajzok: Déri Zsolt**

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

# EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORTJÁNAK 2014. DECEMBER 2-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL

*Helyszín:* Kislémedi Művelődési Ház

*Jelen vannak:* Andrási Andor, Antus Andrea, Ballay László, Bálintné Kristóf Krisztina, Bujtás Tibor, Csige István, Katona Tünde, Nagy Zsigmondné, Solymosi József, C. Szabó István, Turák Olivér, Vincze Árpád és Zagyvai Péter

A vezetőségi ülés határozatképes.

A jelenlévők elfogadták az előzetes napirendet.

## **1. Jelölő bizottság felállítsa.** Előterjesztő: Bujtás Tibor

Az előzetes egyeztetések alapján a vezetőség kiválasztotta az 5 fős jelölő bizottság tagjait, akik elfogadták a jelölést. A vezetőség megszavazta a jelölőbizottság tagjait.

Antus Andrea, Ballay László, Deme Sándor, Jung József, Solymosi József

## **2. Hírsugár.** Előterjesztő: C. Szabó István

A következő, 59. számot december végén szeretnénk zárni. Folytatjuk a „Sugárvédelem Csillebércen” bemutatását, beszámolunk a jelölő bizottság felállításáról, közöljük a jelenlegi (2014. decemberi) tagnévsort, amelyben, ha nem találja valaki meg magát, akkor feltehetően tagdíj elmaradása van, amelyet még rendezhet.

A 60. Hírsugárba tervezzük az éves beszámolót és a NAÜ RASSC ülések jelentéseit is megjelentetni.

## **3. SV-online.** Előterjesztő: Vincze Árpád

Szeretnénk külföldi magyar szerzőktől cikkeket megjelentetni. Pl. Szőke István (Norvégia) 3D tüdő modell.

## **4. Éves sugárvédelmi továbbképzés.** Előterjesztő: Vincze Árpád

A tervezett időpont április 21-23. Az első körlevél kerüljön ki január 20-ig.

## **5. Egyebek.**

Vincze Árpád: A NAÜ az összes standard-t újra gondolja, ebben a folyamatban mint szakcsoport részt vehetnénk. A NAÜ ez év végén kiadja Fukushima-ról a jelentését, amely gigantikus lesz.

Csige István: 12 db sugárvédelmet érintő szabvány kerül most honosításra. Célszerű lenne a szabványokkal foglalkozókat a szakcsoporthoz csalogatni.

A következő vezetőségi ülés tervezett időpontja 2015. február 4, 13.30.

A emlékeztetőt összeállította: C. Szabó István

Az emlékeztetőt jóváhagyta: Bujtás Tibor

## VÁLASZTÁSI TÁJÉKOZTATÓ

Tisztelt Tagtársak!

A Sugárvédelmi Szakcsoport jelenlegi vezetőségének mandátuma 2015-ben lejár és az ELFT Alapszabálya szerint a szakcsoport taggyűlésének négyévi időtartamra elnököt és titkárt és további vezetőségi tagokat kell választani.

A Sugárvédelmi Szakcsoport vezetőségének megbízásából a következő választás előkészítése érdekében Jelölőbizottság felállítására került sor.

Jelölőbizottsági tagok:

Név	E-mail
Antus Andrea	antusa@npp.hu
Ballay László	ballay.laszlo@osski.hu
Deme Sándor	deme@aeki.kfki.hu
Jung József	jungjozsef27@gmail.com
Solymosi József	Solymosi.Jozsef@uni-nke.hu

A Jelölőbizottság 2014. december 10-én megtartotta első ülését, ahol megválasztotta elnökét és meghatározta ügyrendjét.

A Jelölőbizottság elnöke: Solymosi József

**A Jelölőbizottság javaslattételre kéri fel a tagságot az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport elnök, titkár és vezetőségi tag tisztségre alkalmas személyek kiválasztásához és a jelöltlista összeállításához.**

Kérjük, hogy javasolt személyek nevét, rövid indoklással – bemutatva szakmai előéletét, referenciáit, kompetenciáit, stb. – **2015. február 28-ig** juttassák el a Jelölőbizottsághoz a megadott e-mail címekre.

Kérjük, hogy a javasolt személyeknél vegyék figyelembe a következőket:

- A szakmacsoportok, szakterületek a lehető legszélesebb körben képviselve legyenek a vezetőségben.
- Ne legyen egy-egy szakma, szakterület felé eltolódás.
- Ha lehet, új szakterületek is jelenjenek meg a vezetőségben.
- A fiatalítás, a vezetőségi tagok egy részének esetleges cseréje mellett fontos a jól működő csapat, illetve társas kapcsolatok megőrzése is.
- A megválasztott vezetőségi tag tudja vállalni az ezzel járó időbeni és esetleges anyagi áldozatot.

Az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport Szervezeti és Működési Szabályzata

(SzMSz) alapján, kiemeltünk néhány, a jelöltállítást meghatározó szabályt:

## **A VEZETŐSÉG ÉS A TISZTSÉGVISELŐK VÁLASZTÁSÁNAK RENDJE**

### ***a) A Szakcsoport elnöke és titkára***

*Elnöknek és titkárnak kizárólag olyan személy választható, aki legalább öt éve társulati tagja a Szakcsoportnak. A szakcsoport elnöke és titkára ugyanarra a funkcióra a közvetlenül következő négy éves ciklusra egyszer újraválasztható. Az elnököt és/vagy a titkárt taggyűlés vagy szükség esetén a rendkívüli taggyűlés választja meg. Személyeikre javaslatot a jelölőbizottság, vagy a Szakcsoport bármely tagja tehet. A javasolt személy akkor válik jelöltté, ha a nyilatkozik arról, hogy a jelölést elvállalja és a taggyűlésen jelenlévők többsége egyetért a jelöléssel.*

### ***b) A Szakcsoport vezetősége***

*A vezetőségbe kizárólag olyan személy választható meg, aki legalább 3 éve tagja a Szakcsoportnak. A vezetőség tagjaira javaslatot a jelölőbizottság, illetve a Szakcsoport bármely tagja tehet. A javasolt személy akkor válik jelöltté, ha nyilatkozik arról, hogy a jelölést elvállalja, és a taggyűlésen szavazati joggal jelenlévők többsége egyetért a jelöléssel. A jelölőbizottság 10-14 jelöltet javasolhat. A jelölőbizottság jelöltjei között saját tagjai nem lehetnek.*

### **Vezetőségi- és küldött választó közgyűlés időpontja: 2015. április 22.**

A javaslattételhez segítséget nyújtunk a tagnévsor megadásával, amely megjelenik az 59. Hírsugárban és már olvasható a Sugárvédelmi Szakcsoport honlapján ([www.kfki.hu/elftsv](http://www.kfki.hu/elftsv)). A honlapon megtalálható a Szakcsoport SzMSz-e és a jelenlegi vezetőség névsora is. Megjegyezzük, hogy a tagnévsorban csak azok szerepelnek, akik 2014. november 30-ig legalább a 2012. évi tagdíjat befizették. Kérjük a tagságot, hogy a vezetőségválasztó taggyűlés előtt fizessék be az esetlegesen elmaradt és a 2015. évi tagdíjat. Ahhoz, hogy valaki választó és választható legyen elengedhetetlen a regisztrált tagság megléte mellett a tagsági díj befizetése.

Várjuk a javaslatokat!

**A jelölőbizottság**

## Az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport 2014.12.02-i kihelyezett ülése

A Sugárvédelmi Szakcsoport szokásos évváró rendezvényét Kisnémediben rendezte. Ennek meghívóját és programját – a későbbi visszakereshetőség érdekében – itt adjuk közre.

### MEGHÍVÓ

Tisztelettel meghívjuk az érdeklődő tagságot az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportja **szokásos évváró rendezvényére**, melynek az idei évben a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. ad otthont és lehetőség lesz a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (RHFT) meglátogatására is.

A kihelyezett ülés a mellékelt program szerint **2014. december 2-án 10:00-kor** kezdődik **a Kisnémedi Művelődési Házban** (2165 Kisnémedi, Fő u. 7.) és 12:45-től az RHFT látogatását is magába foglalja, amely a létesítménybe történő beléptetés lebonyolítása érdekében előzetes regisztrációhoz kötött.

Akik a mellékelt jelentkezési lapon ezt előzetesen igénylik, a Szakcsoport a rendezvényre **külön buszt** is biztosít, amely **2014. december 2-án 08:45-kor indul** az ELTE Pázmány Péter sétányánál lévő parkolójából és a rendezvény végén ugyanoda indul vissza.

**Várjuk a tisztelt tagok jelentkezését a rendezvényünkre**, amelyre a csatolt jelentkezési lapnak az ELFT címére történő beküldésével lehet előzetesen regisztrálni (új levelezési cím: Eötvös Loránd Fizikai Társulat, H-1092 Budapest, Ráday utca 18., Fax: +36-1-201-8682, E-mail: [elft@elft.hu](mailto:elft@elft.hu)) **2014. november 21-ig**.

Mellékletek: Program. Jegyzék. Jelentkezési lap.

Budapest, 2014. november 3

Baráti üdvözlettel:

Vincze Árpád

a szervezőbizottság nevében

### A rendezvény programja

Időpont: 2014. december 2.

Helyszín: Kisnémedi Művelődési Ház

Cím: 2165 Kisnémedi, Fő u. 7.

10:00-10:15 Az Izotóp Tájékoztató Társulás településein meghirdetett rajzpályázat eredményhirdetése

- 10:15-10:30 Az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport elnökének köszöntője
- 10:30-11:00 Dr. Kereki Ferenc, RHK Kft. ügyvezető igazgató: Összefoglaló az RHFT-ben történt eseményről
- 11:00-11:15 Nagy Barnabás, RHK Kft. biztonsági főmérnök: A dekontaminálás munkautasítása és engedélyezése
- 11:15-11:45 Bertalan Csaba, NRHT fióktelephely-vezető, Dr. Radó Krisztián, NRHT üzemvezető: A dekontaminálás
- 11:45-11:55 Horváth Attila, RHK Kft. műszaki biztonsági önálló osztályvezető: A kivizsgálás
- 11:55-12:05 Kapitány Sándor, RHK Kft. főmunkatárs: Tájékoztató a három belső sugárterhelést szenvedett kolléga dózisadatairól
- 12:05-12:15 László Zoltán, RHK Kft. mb. üzemeltetési igazgató: Zárás, összefoglalás
- 12:15- Büfé ebéd
- 12:45- 20-as csoportokban előzetes jelentkezés és adategyeztetés alapján RHFT telephely-látogatás
- Moderátor: László Zoltán

## SUGÁRVÉDELEM CSILLEBÉRCEN. 2. RÉSZ

A szerkesztők megjegyzése. A nyomdai korlátok miatt a cikkösszeállításnak csak mintegy felét tudtuk az előző, 58. számban közreadni. Az előző számban megjelent cikkek:

- Bevezető (Horváth Ákos)
- A telephely sugárvédelme (Zagyvai Péter)
- Sugárvédelmi szolgálat az MTA EK-ban (Elter Dénes)
- A Budapesti Kutatóreaktor sugárvédelme (Elter Dénes)
- Környezetvédelmi Szolgálat (Földi Anikó)

A cikkösszeállítás második felét most közöljük.

### A SUGÁRBIZTONSÁGI LABORATÓRIUM TEVÉKENYSÉGE

Kovács-Széles Éva

Bár nem vagyunk atomhatalom, több speciális nukleáris területen is a legjobbak között tartják számon Magyarországot, s bár Magyarország nem egy kifejezetten terroristák által fenyegetett célország, azért mert még nem történt különösebb terrorcselekmény hazánkban, nem jelenthetjük ki, hogy soha nem is fog. Az erre való felkészültség, illetve szakértelem megosztása nemzetközi szinten és egyéb, kevesebb képességekkel rendelkező országok segítése éppen ezért alapvető igény.





A nemzetközi terrorizmus elleni küzdelem egyik legfontosabb frontvonala a nukleáris védetség területén alakult ki, ami elsősorban azt jelenti, hogy mindenáron meg kell előzni és akadályozni, hogy a nukleáris, vagy egyéb radioaktív anyagokat ne békés célokra használják fel egyes illegálisan működő szervezetek. Ezekből az anyagokból ugyanis illetéktelen kezekben atombomba vagy úgynevezett „piszkos” bomba (radioaktív anyag tartalmú hagyományos robbanószer) készülhet. Ebben a küzdelemben nagy szerepe van azon analitikai laboratóriumoknak, amelyek rendelkeznek azzal a képességgel, hogy a csempészt anyagokat megfelelően azonosítani tudják, ezzel segítséget nyújtva a hatóságoknak és a nemzetközi nyomozómunkának. Az ország egyetlen Nukleáris Törvényszéki Analitikai Laboratóriuma az MTA EK Sugárbiztonsági Laboratóriumának fennhatósága alatt működik.

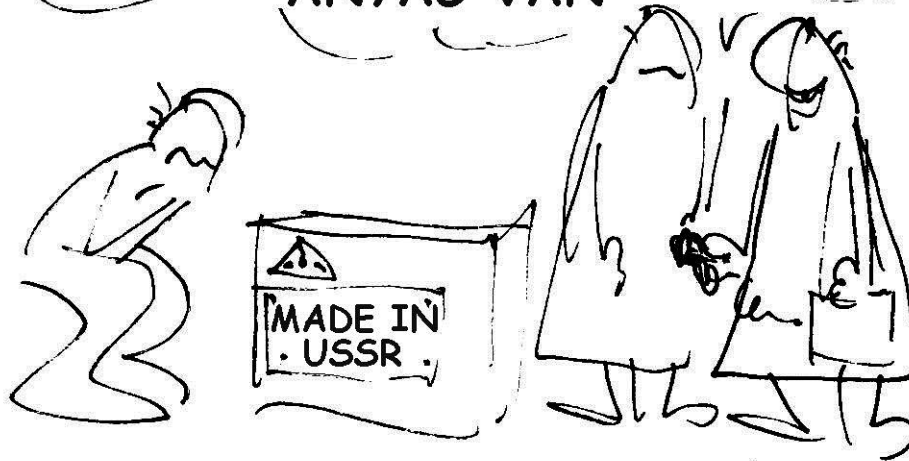
A Törvényszéki Laboratóriumhoz tartozik több, nagy műszeres technika is, amelyeket részben a Sugárbiztonsági Laboratórium üzemeltet (mint pl. tömegspektrometria, gamma-spektrometria, retrospektív dozimetria, neutronmérő rendszerek), részben az MTA EK más laboratóriumai bocsátanak rendelkezésre (prompt-gamma aktivációs analízis, neutron tomográfia, röntgen diffrakció, röntgen fluoreszcencia, elektronmikroszkópia).

A Nukleáris Törvényszéki Analitikai Laboratóriumhoz tartozik egy olyan tesztelő egység is, amely a törvényszéki analitikához kapcsolódó, eldugott, árnyékolt csempészt anyagok felderítéséhez, lefűlééséhez szükséges érzékeny detektálási eszközök fejlesztését segíti. Ez az egység ellenőrzött körülmények között teszi lehetővé a detektorrendszerek tesztelését és fejlesztését nyugat-európai színvonalon.

Továbbá az ehhez a Laboratóriumhoz kapcsolódó mobil egységet riasztják, ha pl. a határőrök, vagy a rendőrség illegálisan csempészt vagy birtokolt nukleáris anyagot (uránt vagy plutóniumot) foglal le, vagy talál bűnügyi helyszíneken. Ez általában ritka esemény (főleg a kilencvenes évek elejéhez viszonyítva), de számolni kell vele. A legutolsó ilyen jellegű lefoglalás idén januárban történt. Éppen ezért az ilyen eseményekre, „bevetésre” a Laboratóriumnak folyamatosan készen kell állnia. Ha a lefoglalt anyag nukleáris jellegű, akkor a kormányrendeletek előírása szerint annak az MTA EK átmeneti tároló helyére kell kerülnie, az MTA EK-ban működtetett Nemzeti Nukleáris Törvényszéki Analitikai Laboratóriumban kell elemzésre kerülnie eredetének meghatározásához. Ezek az anyagok a bűnügyi és egyéb törvényszéki eljárások során hivatalosan bizonyítékként szerepelnek, ezért tárolásuk, elemzésük, megóvásuk fokozott elővigyázatosságot, magasabb szintű szabályozást és ellenőrzést igényel.

A nukleáris anyagokat elemezve azok egyes jellegzetes paramétereiből egyértelműen kideríthető, honnan származnak és mikor gyártották azokat, ami igen fontos információt szolgáltat a bűnügyi eljárásokhoz és a csempészek lefűlééséhez, illetve a csempész személyének igazolásához.

# BIZONYOS PARAMÉTEREKBŐL ARRA KÖVETKEZTETHETÜNK, HOGY EBBEN SZOVJET GYÁRTMÁNYÚ NUKLEÁRIS ANYAG VAN



A nukleáris törvényszéki analitika egy szűk körű tudományos és törvényszéki csapat tevékenységét öleli fel szerte a világon. Ezen terület „üzemeltetése” és jelentőségének erősítése mögött olyan nagy világszervezetek állnak, mint a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, ENSZ, Nemzetközi Nukleáris Terrorizmus Ellenes Szövetség (Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism, GICNT), vagy a Nemzetközi Nukleáris Törvényszéki Analitikai Munkacsoport (International Technical Working Group on Nuclear Forensics, ITWG), amelyeknek tagjai többek között az FBI, az Interpol és az Amerikai Külügyminisztérium magas beosztású szakértői.

Elismerésként könyvelhető el, hogy az ezen a területen működő, vezető szerepet betöltő, kb. 8-9 ország között, a nagyhatalmak (mint USA, Kanada, Anglia, EU JRC (Joint Research Centre) intézetek, Ausztrália, Hollandia) mellett Magyarország is ott szerepel, mint komoly törvényszéki analitikai tapasztalattal, képességekkel rendelkező, elismert ország. Ilyen esetben a „világszínvonalú munka” kifejezést könnyű kijelenteni, de csak hosszú évek kökemény és minden energiát, tudást megkívánó erőfeszítésével lehet elérni. Ezen a területen bizonytalankodni vagy tévedni nem lehet, annál jóval nagyobb a tét. Éppen ezért hosszú évek telnek el az előzetes „felkészüléssel”. Úgynevezett körelemzésekben a világ legjobbjai mérik össze eredményeiket és az ezekben való megfelelés alapján értékelik a tudományos kutatóhelyeket és laboratóriumokat. Ezekben az elemzésekben a Sugárbiztonsági Laboratórium folyamatosan kiemelkedően szerepelt az elmúlt 10-15 évben. Az elemzések során több esetben fegyver minőségű, nagydúsítású urán minták eredetét kellett meghatározni.

Az elismertség másik jele, hogy a Sugárbiztonsági Laboratórium tagjait számos neves szakmai szervezet és szövetség munkacsoportjába, elnökségébe választották be, megbecsült előadók és szakértők a nagy nukleáris fórumokon,

ahol a rendezvények lebonyolításában is részt vesznek szakértőként és Magyarország képviselőiként.

A labor hétköznapi életét persze nem csupán a csillogás, hanem kitartó, szisztematikus elemzés, fejlesztés és kutatómunka tölti ki. Többek között felkészülés egy nem várt terrortámadásra, a terroristák által követett új „trendekre”, arra, hogy mindig előttük járjunk néhány lépéssel.



A nemzetközi szintér mellett a hazai szervezetekkel is közös együttműködésben dolgoznak a törvényszéki analitika képviselői. Kapcsolataik kiterjednek az Országos Atomenergia Hivatalra, a Katasztrófavédelemre, a Vám- és Pénzügyőrség szakértőire, valamint a Terrorelhárító Központ és a Rendőrség illetékes vezetőire.

A területhez kapcsolódik, hogy 2014 októberében a GICNT nemzetközi nukleáris terrorizmus ellenes szervezet aktuális ülését Magyarországon rendezte az MTA EK szervezésében. A rendezvény lebonyolításához a Sugárbiztonsági Laboratórium tagjait kérték fel szakértői feladatokat is ellátva.

A Sugárbiztonsági Laboratórium folyamatosan részt vesz nagy, EU-s pályázatokban is, amelyek a témához kapcsolódnak. 2010-2013 között vett részt egy Booster elnevezésű (Bio-Dosimetric Tools for First Responders) FP7-es EU-s projektben, amelynek célja az volt, hogy gyors helyszíni módszereket dolgozzunk ki egy esetleges terrortámadást követően a sérültek szelektálásához szükséges, elsődleges vizsgálatokhoz, a külső és belső sugárterhelésük megállapításához és a szennyezett terület feltérképezéséhez.

A projekt egy nagy, terepi gyakorlattal zárult, amelyet az OAH szervezett az MTA EK Sugárbiztonsági Laboratóriumának közreműködésével a KFKI telephely sporttelepén. A modellezett terrortámadást, a robbantásokat követő helyszíni elemzéseket és a „sérültek” vizsgálatát a Katasztrófavédelem kollégái és

a projektben résztvevő országok szakértői végezték. A gyakorlatot nemzetközi szervezetek és intézmények szakértői értékelték. Jelen volt a magyar média legtöbb képviselője.

A Booster mellett részt veszünk egy detektorok fejlesztéséhez és teszteléséhez kapcsolódó nagy EU-s projektben is (Scintilla), amelynek nyitó ülését az MTA EK-ban szervezték meg a résztvevők 2012-ben. Ekkor avattuk fel tesztelő laboratóriumunkat.

Új projektek is kilátásban vannak: az EU H2020-as projektjeinek megpályázásánál bekerültünk két nagy, nukleáris törvényszéki analitikát és detektálást támogató, alakuló konzorciumban. Ezek a projektek határátkelőhelyeken, nemzetközi kereskedelmi forgalomban használatos szállító konténerek ellenőrzését, átvizsgálását és terrortámadások vagy egyéb helyszínek táv-ellenőrzését célozzák meg.

A nukleáris törvényszéki analitikához kapcsolódik olyan nagy nemzeti adatbázisok (Library) létrehozása, amelyek elősegítik a lefoglalt anyagok eredetének beazonosítását. Ehhez kapcsolódik, hogy a Sugárbiztonsági Laboratórium vezeti az Országos Izotópnnyilvántartást, amely kb. 6000 zárt sugárforrás sorsát követi nyomon. A nyilvántartás beiktatása a későbbiekben a nemzeti adatbázisba elősegíthető elveszett, ismeretlen eredetű források beazonosítását.

A nukleáris törvényszéki analitikai tevékenység mellett a Sugárbiztonsági Laboratórium kollégái a Paksi Atomerőműhöz kötődő ipari kutatásokat is folytatnak. Néhány, általuk kidolgozott módszert az Atomerőmű és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség rutin eljárásai közé sorolt be és alkalmaz. A Sugárbiztonsági Laboratórium egyéb, nívós Ügynökségi szakértőkkel is rendelkezik, pl. a sugártechnológia, technológiai dozimetria területén. Az ezen a területen rendelkezésünkre álló szakértelmet az egész világon igénylik sterilizálók, élelmiszerbesugárzók és egyéb nagy besugárzó berendezések beüzemelésékor.

Az említett területeken a Sugárbiztonsági Laboratórium a nemzetközi oktatásban is részt vesz. Időről-időre rendez nemzetközi tréningeket a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség és az EU JRC intézetek szervezésében.

Mindehhez a Laboratórium rendelkezik a megfelelő modern mérőeszközökkel és laboratóriumokkal, bár a technikai fejlődéssel történő lépéstartás egy soha véget nem érő folyamat és folyamatos támogatást igényel. Ehhez igen nagy jelentőségű pl. az Országos Atomenergia Hivatallal való pályázati együttműködésünk, melynek minőségét jelzi, hogy az OAH Műszaki Megalapozó Tevékenységéhez kötődő munkájának kb. 90%-át a Sugárbiztonsági Laboratórium végzi.

Talán mondani sem kell, hogy erre a nagy felelősséggel járó, speciális munkára milyen nehéz jól képzett, elhivatott fizikus és vegyész munkatársakat találni: több évig tartó „kiképzésük” után egy részük kutatóhelyet, vagy országot vált.

Minden nehézséggel együtt is igyekeznek az MTA EK Sugárbiztonsági Laboratóriuma az élvonalban maradni, s hozzájárulni mindennapi biztonságunk megóvásához.



# KUTATÓMUNKA AZ MTA EK SUGÁRVÉDELMI LABORATÓRIUMBAN

Pázmándi Tamás, Hirn Attila

A Magyar Tudományos Akadémia kutatóintézeti hálózatának átalakítása részeként 2012. január 1-ével az MTA Izotópkutató Intézet beolvadt az MTA KFKI Atomenergia Kutatóintézetbe, amely Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont (MTA EK) néven működik tovább. A korábban különböző szervezeti egységekhez tartozó kutatócsoportok összevonásával ekkor jött létre a Sugárvédelmi Laboratórium. Megalakulásakor az alábbi célokat fogalmaztuk meg a laboratórium működésére vonatkozóan:

- legyen szakmailag elismert tudásközpont mind hazai, mind nemzetközi szinten,
- biztosítsa a szakmai fejlődés lehetőségét a kutatócsoport és az ott dolgozó egyének számára egyaránt,
- maradjon hangsúlyos a részvétel az oktatásban, folytatódjon a fiatalok bevonása a kutatómunkába, elsősorban TDK, diplomamunka és PhD munka keretében,
- maradjon meg vagy lehetőség szerint erősödjön a korábbi évtizedekben megszerzett nemzetközi kapcsolati tőke.

A laboratóriumban folyó munka – az elmúlt évtizedek hagyományait folytatva – két kutatási terület köré összpontosul. A Sugárvédelmi Laboratórium feladata egyrészt az aktivitás terjedésének modellezése a nukleáris létesítményeken belül és a környezetben, a kibocsátások környezeti hatásainak, a lakossági dózisoknak a számítása, másrészt a laboratórium keretei között folyik az úrkutatási célú elektronikai és ezen belül dozimetriai célú eszközök fejlesztése is.

## **Az aktivitásterjedés modellezése, a környezeti következmények meghatározása**

A környezeti terjedésszámításra különböző célokból lehet szükség: kibocsátási korlátok meghatározása, biztonsági elemzések, feltételezett vagy tényleges kibocsátások következményeinek meghatározása, esettanulmányok, érzékenységvizsgálatok, döntéshozók támogatása az óvintézkedések meghozatalában baleset-elhárítás (gyakorlat) során, oktatás. A kibocsátás időbeli lefolyását tekintve lehet pillanatszerű („baleseti”) vagy hosszú idejű, egyenletes („normál üzemi”), melyek leírása általában eltérő modelleket igényel. A működő és a tervezett nukleáris létesítmények biztonságos üzemeltetéséhez, elsősorban azok környezeti hatásainak becsléséhez kapcsolódóan jelentős kutatás-fejlesztési munka folyik a Sugárvédelmi Laboratóriumban.

Az MTA EK-ban fejlesztett SINAC környezeti szimulátor programrendszer segítségével például az atomerőművi balesetek során a légkörbe kibocsátott radioaktív anyagok terjedése modellezhető. Egy feltételezett vagy ténylegesen bekövetkező kibocsátás esetén szükséges a légkörbe jutó radioaktív szennyeződés viselkedésének pontos ismerete. A SINAC programrendszer lehetővé teszi a

kiülepedés becslését, a kialakuló dózisek és a várható következmények elemzését, előrejelzését. A program javaslatokat tesz a bevezetendő óvintézkedésekre, kiszámítja azok hatásait, így könnyen összehasonlíthatóvá válnak a különböző forgatókönyvek alapján végzett szimulációk. A program számos fejlesztésen esett át az elmúlt években a felhasználói igényeknek, valamint a hazai és a nemzetközi sugárvédelmi ajánlásoknak, szabályzásoknak megfelelően.



A program második generációs változatának fejlesztése 2012-ben ért véget, az utóbbi évek fő fejlesztési célja egy egyszerűen használható, rugalmas szerkezetű szoftver megalkotása volt, ami a többi, nemzetközi összefogásban készült hasonló programmal összevethető eredményeket ad.

A regionális skálán történő légköri terjedés megbízható modellezése érdekében egy olyan modell elkészítése a célunk, amely a légköri terjedésben alapvetően szerepet játszó folyamatok – mint az advekció, a diszperzió, vagy a depozíció – mellett minden olyan egyéb fizikai és kémiai hatást is figyelembe vesz, amelyek lokális skálán közelítőleg elhanyagolhatóak, nagyobb távolságon azonban számottevően befolyásolják a radioaktív anyagok környezeti terjedését. Ilyenek többek között a radiokémiai átalakulások, a domborzat áramlasmódosító szerepe, valamint a szárazföld és a vízfelszín eltérő tulajdonságaiból eredő hatások. A fejlesztések eredményeként létrejövő szoftver segítségével elemezhető lesz a radioaktív anyagok légkörbe kerülésének következménye a kibocsátástól akár több száz kilométer távolsáig, ezáltal az hasznos kiegészítése lesz a radioaktív szennyeződések terjedésének követésére ma használatban lévő lokális skálájú modelleknek.

Egy nukleáris létesítmény környezetében élők sugárterhelésének meghatározása érdekében szükséges a létesítményből kikerülő aktivitás felszíni vizekben történő terjedését leíró modell megalkotása, amely a jelenleg alkalmazott modelleknél pontosabban veszi figyelembe a környezet jellemzőit. Figyelembe kell venni a radioaktív szennyeződések felszíni vizekbe kerülésének lehetséges útvonalait, a felszíni vizekben végbemenő folyamatokat, valamint a külső és belső sugárterhelés útvonalait. Tekintetbe kell venni az atomerőmű környezetének geológiai, hidrológiai jellemzőit, valamint a lakosság életmódját is, ezek meghatározásához esetenként helyszíni, terepi felmérések is szükségesek. Érzékenységvizsgálatokkal lehetséges meghatározni, hogy a sugárterhelés szempontjából mely tényezők és paraméterek hatása lehet meghatározó.

A laboratóriumban foglalkozunk ezen felül a különféle anyagok és az ionizáló sugárzás kölcsönhatásával, a gamma- és neutron-sugárzás árnyékolásához kapcsolódó számításokkal, valamint biztonsági elemzésekhez kapcsolódó számításokkal is.

### Úrdozimetria

Az EK-ban és annak elődjeiben több évtizedre visszatekintő hagyománya van az úrdozimetriának; az itt folyó kutatás-fejlesztés nemzetközi szinten is elismert

## ÚRKUTATÁS



A hetvenes évek második felében kifejlesztett Pille termolumineszcens dózismérő rendszer különböző generációival több mint három évtizede sikeresen végeznek méréseket különféle üreszközök fedélzetén. A Pille mind a mai napig az egyetlen olyan TLD (termolumineszcens dózismérő) rendszer, melynek segítségével a dózismérők az üreszközök fedélzetén, akár automata üzemmódban, másfél órás gyakorisággal is kiolvashatók. A műszer első példányát Farkas Bertalan magyar űrhajós vitte fel a Szaljut-6 űrállomásra 1980-ban, de járt a Szaljut-7 és a Mir



űrállomás, valamint az amerikai Columbus űrsikló fedélzetén is. Legújabb változata több mint tíz éve, 2003 szeptembere óta működik megszakítás nélkül a Nemzetközi Ūrállomás Zvezda moduljában, ahol azóta közel 45 ezer mérést hajtottak végre. A Pille rendszer az orosz dózimetriai szolgálati rendszer része, dózismérőit az űrséták alkalmával személyi dózismérés céljából a NASA űrhajósai is használják.

A Pille TL dózismérők mellett az elmúlt közel másfél évtizedben a szilárdtest (TL- és nyom-) detektorokból álló egységekkel végzett mérések területén is sikerült nemzetközi elismerést kivívnunk. A Nemzetközi Ūrállomáson, részben az orosz szolgálati dózismérés keretében végrehajtott mérések mellett több automata űreszközön is végeztünk sugárvédelmi célú méréseket. A BION-BIOPAN visszatérő műholdakon megvalósított kísérletek során egereket, gekkókat, csigákat, halakat, valamint növényeket és mikroorganizmusokat juttatnak a világűrbe, ahol azok néhány hetet töltenek el. A kísérletek során a biológiai minták viselkedését, szaporodását tanulmányozzák súlytalanságban és a Föld mágneses tere által már kevésbé védett kozmikus sugárzási térben.

Az elmúlt években a Sugárvédelmi Laboratóriumban fejlesztett TRITEL háromtengelyű szilícium detektoros teleszkóp rendszerrel 2012 novembere óta végeznek méréseket a Nemzetközi Ūrállomás fedélzetén. A TRITEL, mellyel a sugárzási térnek a biológiai károsításra jellemző paraméterei is meghatározhatóak, az első olyan űrdózimetriai célú teleszkóp a világűrben, amely a teljes 4 $\pi$  térszögben érzékeny. Az első példánnyal fél éven át az ESA Columbus moduljában végeztünk méréseket. Ezt követte 2013 áprilisában a Nemzetközi Ūrállomáson a TRITEL egy kicsit módosított változata, amellyel hosszabb-rövidebb megszakításokkal az orosz szolgálati modulban (Zvezda) folynak mérések. A műszer érintőképernyős kijelzőjén az űrhajósok a mért dózisokat táblázatos és grafikus formában helyben is megtekinthetik.



Az űrdozimetriai célú fejlesztések földi hasznosítására is történtek kísérletek; elkészült a Pille földi, ipari változata (PorTL), ugyanakkor a piaci sikerhez további erőfeszítések lennének szükségesek, elsősorban a marketing területén.

A külföldi partnerekkel évtizedekre visszanyúló, kiemelkedően jó szakmai kapcsolatok alakultak ki ezen a területen. Az amerikai (NASA), orosz (Roszkoszmosz) és európai (ESA) űrügynökségek mellett japán kollégákkal is együttműködünk, melynek keretében egy műhold fedélzetére készítünk mérőeszközt.

Fontos kiemelni, hogy az űrkutatás a fiatalok számára vonzó kutatási területet jelent. Jó példa erre az Európai Űrügynökség REXUS/BEXUS (Rocket and Balloon Experiments for University Students) programja, amely minden évben új lehetőséget kínál rakéta- és ballonkísérletek megvalósítására egyetemista diákok számára. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, az MTA EK és a Magyar Űrkutatási Iroda támogatásában az elmúlt évek során két alkalommal is sikeres kísérletet hajtottunk végre hazai sugárzásmérő rendszerekkel a BEXUS ballonok fedélzetén (CoCoRAD és TECHDOSE kísérletek). Ennek folytatásaként elnyertük a jogot, hogy a REM-RED kísérlettel a REXUS-17 rakéta fedélzetén kozmikus sugárzási mérőplatformot valósítsunk meg. A rakéta várhatóan 2015 tavaszán fog indulni Észak-Svédországból, az ESRANGE űrközpontból.

Emellett részt veszünk az Európai Űrügynökség ESEO (European Student Earth Orbiter) programjában is a TRITEL egy műholdra szánt változatával. Segítségével a Nemzetközi Űrállomás pályájához képest pár száz kilométerrel magasabban és nagyobb geomágneses szélességek (többek között a pólusok) felett is végezhetünk méréseket.

Bár a sugárvédelmi kutatásokhoz szorosan nem kötődik, aktualitása és tudományos jelentősége miatt fontos megemlíteni az EK szerepét az Európai Űrügynökség Rosetta üstökös-kutató programjában. A 2004. március 2-án útnak indított Rosetta űrszonda célja, hogy közelről vizsgálja a 67P/Csurjumov–Geraszimenko-üstökösöt. Az űreszköz Philae nevű leszállóegysége lesz az első olyan eszköz, amely helyszíni méréseket végez és fényképeket készít egy üstökös-mag felszínén. A szonda 2014. augusztus 6-án érte el az üstökösöt; leszállóegysége 2014 novemberében ereszkedik le az üstökös felszínére, ahol a remények szerint egy éven keresztül végez vizsgálatokat. Két olyan mérőműszer is helyet kapott a Philae fedélzetén, amelyek készítésében az MTA Energiatudományi Kutatóközpont is tevékenyen részt vett. Az egyik az SPM (Simple Plasma Monitor) plazmadetektor, a ROMAP műszercsomag része. Feladata a napszél főbb paramétereinek (sűrűség, sebesség, hőmérséklet, áramlási irány) mérése. A másik mérőeszköz a DIM (Dust Impact Monitor) pordetektor, amely a SESAME műszercsomag tagja. Akusztikus érzékelői segítségével a felszabaduló gázok által az üstökösből időlegesen kilökött, de arra visszahulló szilárd részecskék paramétereit mérhetők. Az eredmények alapján pontosíthatók azok a modellek, melyek leírják az üstökös felszínének közelében a por és a nagyobb részecskék sebesség- és méreteloszlását. Az MTA EK kutatói

fejlesztették ki és készítették el a DIM érzékelő, adatgyűjtő és földi kiszolgáló egységét, és ők írták a berendezés szoftverét is. Emellett részt vettek az érzékelők kalibrálásában és tesztelésében, mindkét berendezés rendszeres fedélzeti ellenőrzésében, a leszállás utáni tudományos mérési program és az adatkiértékelés előkészítésében.



# SUGÁRVÉDELEM AZ IZOTÓP INTÉZET KFT-BEN

**Tyukodi Lajos**

Az Izotóp Intézet Kft. egységei a KFKI Telephely (Campus) néven ismert területen, Csillebércen helyezkednek el. A Kft. radioaktív izotópok és az azokhoz kapcsolódó egyéb termékek kutatásával, fejlesztésével, gyártásával foglalkozik, melyeket széles körben alkalmaznak, főként az egészségügy, a kutatás és az ipar területén.

Az Országos Atomenergia Bizottság által 1959-ben alapított, később a Magyar Tudományos Akadémiához került Izotópkutató Intézet 1964-ben kezdett el radioaktív izotópokat gyártani. Az azóta eltelt időben Magyarország legfontosabb radioizotóp alkalmazásokkal kapcsolatos kutató, fejlesztő és gyártó központjává vált. A 90-es évek elején a szigorodó gazdasági feltételek új rendeletei előírták, hogy a költségvetési intézmények vállalkozói tevékenysége nem haladhatja meg az intézmény bevételeinek 30 %-át. Ebben az időben az Intézet szerződéses árbevétele háromszorosa volt a költségvetési bevételnek. Az Intézet válaszul előtt ált, vagy lecsökkenti a szerződéses tevékenységét (ez a megoldás jelentős létszám leépítéssel járt volna) vagy a szerződéses tevékenységre gazdasági társaságot hoz létre. Az Intézet ez utóbbit választotta és 1993. január 1-től az Izotópkutató Intézet szerződéses tevékenységet végző, illetve termelő egységei (radiógyógyszer, immunoassay, molekuláris biológia és sugártechnika szakmai ágak) kiváltak az anyaintézményből, és megalakult az Izotóp Intézet Kft.

## **Az Izotóp Intézet Kft. tevékenységi körei:**

### **Üzletágak, főbb termékkörök és tevékenységek a radioaktív anyagokkal kapcsolatosan**

<b>Radiógyógyszer</b>	Radiovegyszerek Radiógyógyszerek (diagnosztikai és terápia) In vivo készletek technéciummal történő jelzéshez
<b>Immunoassay</b>	Immunoassay készletek (RIA/IRMA) az alábbi területekre: Endokrinológiai tesztek Prosztata glandinok Szteroid hormonok Protein hormonok Tumor markerek Kutatási immunoassay-k
<b>Szintézis</b>	$^{14}\text{C}$ és $^3\text{H}$ radioizotóppal jelzett szerves vegyületek Bérszintézis
<b>Sugártechnika</b>	$^{192}\text{Ir}$ és $^{60}\text{Co}$ zárt sugárforrások Gamma besugárzó berendezések

	<p>Forrófülkék, forrófülke-sorok, tisztatér</p> <p>Sugártechnikai szolgáltatások</p> <p>MINIRAY sugárvédelmi dózisteljesítmény-mérő</p> <p>HK konténercsalád</p>
<b>Minőségirányítás</b>	<p>Minőségbiztosítás</p> <p>Minőség-ellenőrzés</p> <p>Radiológyszerekkel kapcsolatos stabilitásvizsgálat és validálás</p>
<b>Környezetvédelem és biztonság</b>	<p>Környezet-, sugár-, fizikai-, munka- és tűzvédelem</p>
<b>Logisztika és műszaki támogatás</b>	<p>Izotóp raktár</p> <p>Karbantartás</p> <p>Hulladékkezelés</p> <p>Izotóp raktár</p>
<b>Kutatás és fejlesztés</b>	<p>Új termékek és vizsgálati módszerek fejlesztése</p>



## TUMOR MARKER

### Létesítményi kategóriák

Az egészségügyért felelős miniszter 16/2000. (VI. 8.) rendeletének Függelék a 7. számú mellékletéhez alapján az A-szintű izotóplaboratóriummal ( $>10^4$ AM) rendelkező engedélyes sugárvédelmi szempontból a legmagasabb szintet képviselő, kiemelt létesítménynek számít. Mivel a Kft. XVII. épületének földszintjén és alagsorában, valamint a XXII/B épület földszintjén is található A-szintű izotóplaboratórium, így sugárvédelmi szempontból az Izotóp Intézet Kft. kiemelt létesítmény.

Az 1997. évi I. törvénnyel kihirdetett, „a nukleáris biztonságról a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében Bécsben, 1994. szeptember 20-án létrejött Egyezmény kihirdetéséről” szerint Magyarországnak rendelkeznie kell Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervvel (OBEIT). Az OBEIT-ben a nukleáris veszélyhelyzet (NVH) fogalma lefedi a nukleáris; valamint a radioaktív anyagot alkalmazó létesítményben, vagy radioaktív anyaggal végzett tevékenység következtében kialakuló veszélyhelyzetet (radiológiai veszélyhelyzetet) is. Az OBEIT a nukleáris és radioaktív anyagokkal végezhető tevékenységek következtében lehetséges nukleáris veszélyhelyzetek besorolására öt veszélyhelyzeti tervezési kategóriát (VTK) ajánl. Ezek alapján sugárvédelmi szempontból az igen „előkelő” II. veszélyhelyzeti tervezési kategóriába tartozik az Izotóp Intézet Kft. Létesítmények besorolása: I. VHK: Paksi Atomerőmű; II. VTK: Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Budapesti Kutatóreaktor és az Izotóp Intézet Kft. Mint látható az VTK első két szintjén a Kft-n kívül csak nukleáris létesítmények vannak.



### **Sugárvédelem az Izotóp Intézet Kft-ben**

Az ügyvezető igazgató felelős a Kft. sugárvédelmének megfelelő megszervezéséért és megvalósításáért. Az ügyvezető igazgató Sugárvédelmi Szolgálatot hozott létre és biztosítja a működéséhez szükséges feltételeket. A Sugárvédelmi Szolgálat, illetve a szervezeti egységeknél (üzletágak, csoportok) a sugárvédelmi megbízottak felelősek a sugárvédelem megszervezéséért és a megvalósítással kapcsolatos feladatokért. A Sugárvédelmi Szolgálat a vonatkozó jogszabályi rendeletek előírásainak megfelelően végzi tevékenységét.

A Sugárvédelmi Szolgálat Sugárvédelmi csoportból és a Sugárvédelmi Szolgálat vezetőjéből áll. A Sugárvédelmi Szolgálat vezetője - az ügyvezető igazgató tanácsadója sugárvédelmi kérdésekben - vezeti a Sugárvédelmi csoportot és

egyben ő a Kft. sugárvédelmi megbízottja. A sugárvédelmi szolgálat elkészítette a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatot (MSSZ), amelyet eljáró hatóságként az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatala (OTH) hagyott jóvá.

**AZT MONDTAM: JÓVÁHAGYNI !  
(NEM AZT, HOGY HELYBENHAGYNI !)**



Az MSSZ részletes és szerteágazó. Az MSSZ-ben a sugárvédelmi feladatok részletesen meghatározottak. Külön van bontva az ügyvezető igazgató, a Sugárvédelmi Szolgálatvezető, a szervezeti egységek vezetői, a szervezeti egységek sugárvédelmi megbízottjai, a sugárveszélyes munkahelyen dolgozó munkavállalók, sőt még a nem sugárveszélyes munkahelyen dolgozó munkavállalók feladatai és kötelezettségei is. Megtalálható az MSSZ-ben a munkavállalók külső és belső sugárterhelésének ellenőrzése; a vonatkozó dóziskorlátok; a munkavállalók („A” / „B”) és a munkahelyek (ellenőrzött / felügyelt terület) besorolása; az időszakos orvosi vizsgálat és a sugárvédelmi oktatás szervezése, nyilvántartása; a sugárveszélyes munkák rendje; a védőruhák és védőfelszerelések használata; a dekontaminálásra vonatkozó utasítások; a radioaktív anyagok kezelése, nyilvántartása, szállítása és a radioaktív hulladékok kezelése.

Az MSSZ része a Balesetelhárítási és Intézkedési Terv (BEIT). A BEIT az Izotóp Intézet Kft. vezető és a hozzá tartozó balesetelhárító szervek vezetőinek döntéselőkészítő és végrehajtó szintű tevékenységét hivatott segíteni. A BEIT célja: méretezési értéket meghaladó külső behatásra, árnyékolásból kikerülő sugárforrásoknak, sugárzó anyagoknak az üzemeltetőkre, a telephelyen tartózkodókra, valamint a közeli környezetben élőkre gyakorolt károsító hatásának mérséklése, a sugárzással járó baleset okainak és következményeinek elhárítása, beleértve az azokkal kapcsolatos nem-sugárzási következmények felszámolását is.

A BEIT biztosítja a nukleáris veszélyhelyzethez tartozó konkrét intézkedések kidolgozását; a tevékenység és a kapcsolatok rendjének, módjának rögzítését az ágazatok, régiók nukleárisbaleset-elhárító szerveivel; valamint az intézkedési szintek és feladatkörök konkrét meghatározását.

A Kft. 2012. évben megkezdte a XVII. és XXII. épületekben lévő „A” szintű izotóp laboratóriumok, valamint a XVII/B épületben lévő radioaktív hulladékkezelő helyiségek légtechnikai rendszerének korszerűsítését. A korszerűsítés keretén belül teljesen megújul a levegő befúvó és elszívó rendszer, valamint az elszívó ágba beépített szűrőrendszerek. A beruházás értéke megközelíti a négyszázmillió forintot.

2013 májusában átadásra került a XVII épületben lévő tisztatéri izotóp laboratóriumok, és a közepes és kis aktivitású zárt sugárforrások gyártására szolgáló laboratórium légtechnikai rendszere.

2014 év végéig átadásra kerül a XVII épületben lévő ún. humán oldali fülkesor, a XXII/B épületben lévő nagy aktivitású sugárforrások gyártására szolgáló kobalt laboratórium és a XVII/B épületben lévő radioaktív hulladékkezelő helyiségek légtechnikai rendszere.

A sugárvédelmi szolgálat a beépített monitoring rendszeren keresztül folyamatosan figyelemmel kíséri a gyártó laboratóriumok, a forró fülkék nyomásviszonyait, a betáplált és az elszívott levegő mennyiségét, a szűrők állapotát (azok telítettségét, a szűrőkön mért aktivitást) így bármilyen műszaki probléma, vagy egyéb rendellenesség esetén azonnal be tud avatkozni.

A Kft-ben az MSSZ-en kívül belső használatra ún. munkautasítások (MU) szabályozzák a különböző tevékenységeket, többek között a sugárvédelmet is. A sugárvédelemmel kapcsolatos MU-k lefedik a Kft. teljes „sugaras” tevékenységét.

Néhány MU a teljesség igénye nélkül:

Sugárkapu működése; leírja a radioaktív és inaktív munkaterületet elválasztó sugárkapu működését, használatát és karbantartását.





**HÉ, A SUGÁRKAPUT KELL  
KARBANTARTANI, NEM A  
KOLLEGANŐT !**

$^{125}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ , és  $^{32}\text{P}$  izotópokkal dolgozó munkatársak belső sugárterhelésének meghatározása; radioaktív izotópok inkorporációjából származó dózisterhelés becslése.

Dozimetriai vizsgálatok légi és közúti szállításra előkészített küldeménydarabok esetén; küldeménydarabok felületi szennyezettségének ellenőrzése, a küldeménydarabok szállítási mutatószámának (TI – transzport index) és szállítási kategóriájának meghatározása.

Tartályvizek vizsgálata; célja a termelő egységeknél keletkező radioaktív izotópokkal szennyezett víz vizsgálatának leírása.

Sugárvédelmi ellenőrzés a Kft. területén; leírja a sugárvédelmi előírások betartásának, valamint az aktív és inaktív munkaterületek radioaktív szennyezettségének sugárvédelmi ellenőrzését.

Védőruhák szennyezettség mérése; célja a radioaktív anyaggal dolgozók védőruháinak szennyezettség mérésének és a ruhák tisztításának leírása.

Gépkocsik sugárvédelmi ellenőrzése; a radioaktív anyagok szállításához használt gépkocsik külső felületének és a vezetőfülke terének sugárvédelmi ellenőrzésének leírása. A dózisteljesítmény értékeken kívül ellenőrizni kell, hogy a radioaktív anyagokat szállító gépjárművek megfelelnek-e az ADR 7. osztály előírásainak.

A légkörbe kibocsátott radioaktív izotópok aktivitásának meghatározása; az utasítás az épületek szellőzőrendszerén és a reaktorkéményen keresztül kibocsátott levegő radioaktivitásának meghatározását írja le.

A TriCarb 2800TR folyadék-szcintillációs spektrométer használata, kalibrálása és karbantartása; leírja a  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$  és  $^{32}\text{P}$  béta-sugárzó izotópokat tartalmazó anyagok aktivitásának meghatározását, spektrumának felvételét, valamint leírja a mérőműszer kalibrálását és karbantartását.

Radioizotópos összetétel meghatározása gamma spektroszkópiával; leírja a radioaktív mintákban lévő gammasugárzó izotópok azonosítását és aktivitásuk meghatározását.

Ezen rövid összefoglaló is jól tükrözi az Izotóp Intézet Kft. sokrétű, szerteágazó sugárvédelmi tevékenységét, így a Kft. sugárvédelmében dolgozó munkatársak változatos, szakmailag izgalmas gyakorlati feladatokban vehetnek részt és próbálhatják ki magukat.

## A SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORT TAGNÉVSORA

2014.12.01-i állapot az ELFT Titkárság nyilvántartása alapján. A listában azok szerepelnek, akik 2012-ben vagy később tagdíjat fizettek, összesen 167 fő.

Név	Város (postacím)	ELFT tag
Andrási Andor	Budapest	1959
Antus Andrea	Paks	2003
Bajári Miklós	Paks	2008
Balásházy Imre	Remeteszőlős	1983
Bálintné Kristóf Krisztina	Gödöllő	2008
Ballay László	Budapest	1978
Balogh Lajos	Budapest	2012
Bardon József	Paks	2008
Baumler Ede	Budapest	1994
Bendő Éva	Eger	1995
Biró Tamás	Budapest	1973
Bíróné Oncsik Mária	Szarvas	1981
Bornemisza Györgyné	Budapest	1953
Borszuk Veronika	Budapest	2008
Bujtás Tibor	Paks	2000
C. Szabó István	Paks	1994
Csajági Sándor	Paks	1989
Csepura György	Debrecen	1997
Csete István	Budapest	1992
Csige István	Debrecen	1986
Csizmadia László	Paks	2006
Csurgai József	Budapest	2014
Czébely Andrea	Debrecen	2013
Czégeni Árpád Attila	Zalaegerszeg	1994
Daróczi László	Paks	2000
Deme Sándor	Budapest	1975
Déri Zsolt	Miskolc	1990
Dezső Zoltán	Debrecen	1995
Eged Katalin	Veszprém	2004
Eigemann József Gábor	Paks	2011
Elek Richárd	Budapest	2009
Elter Enikő	Szekszárd	2007
Erdélyi Katalin	Budapest	1970
Farkas Attila	Budapest	2000

Név	Város (postacím)	ELFT tag
Farkas János	Gyöngyöshalász	2008
Fehér Ákos	Pomáz	1989
Fehér István	Budapest	1960
Fülöp Nándor	Budapest	2013
Gaál Judit Ilona	Kemenesszentpéter	1997
Germán Endre	Szekszárd	1970
Giczi Ferenc	Győr	1985
Gimesi Ottó	Budapest	2008
Gündisch György	Hatvan	1996
Gyulai Gábor	Budapest	1995
Haholt Miklós	Németkér	1986
Hirn Attila	Budapest	2008
Homoki Zsolt	Budapest	2014
Horváth Ervin	Budaörs	1992
Horváth Etelka	Paks	1994
Horváth János	Budapest	2013
Hülber Erik	Budapest	2011
Hunyadi Ilona	Debrecen	1973
Hurtik Imre	Győr	1999
Ivó Mária	Baja	1982
Izsépi Béla	Nyíregyháza	1975
Jarosievitz Beáta	Budapest	1992
Juhász László Béla	Budapest	2011
Jung József	Budapest	1992
Kadenczkiné Havas Sonja	Miskolc	1986
Kanyár Béla	Érd	1963
Kaposi András	Budapest	2004
Kári Béla	Budapest	1994
Kásáné Meszlény Livia	Rétság	1993
Kátai-Urbán Lajos	Budapest	2012
Katona Tünde	Budapest	2007
Kerekes Andor	Budapest	1977
Kerti Márta	Budapest	1993
Kiss István	Budapest	1982
Kiss Mihály	Paks	2008
Kocsy Gábor	Budapest	1998
Kókai Zsófia	Budapest	2013
Komlósi Gyula	Debrecen	1998

Név	Város (postacím)	ELFT tag
Köteles György	Budapest	1980
Kovács Attila Barna	Debrecen	2008
Kovács Tibor	Budapest	1998
Kövendiné Kónyi Júlia	Budapest	2014
Laczkó Balázs	Budapest	2013
Machula Gábor Tibor	Budapest	2013
Madas Balázs Gergely	Budapest	2011
Makovecz Gyula Péter	Paks	2008
Manga László	Tolna	2006
Marusa Andor	Paks	2014
Maschek Tivadarné	Budapest	1977
Mell Péter	Budapest	2008
Mesterházy Dávid	Budapest	2011
Metzger István	Paks	2001
Mócsy Ildikó	Cluj-Napoca	1989
Molnár Kolos	Budapest	2007
Motoc Anna-Mária	Budapest	1993
Mózsa Szabolcs	Budapest	1995
Nádasi Iván	Budaörs	1985
Nádasi Levente	Budapest	2014
Nagy Gábor	Budapest	2008
Nagy Lajos	Kemecse	2011
Németh Csaba	Veszprém	1999
Németh Zsuzsanna	Budapest	1996
Nényei Árpád	Paks	1998
Nős Bálint	Paks	2006
Orbán Mihály	Paks	1986
Osváth Szabolcs	Budapest	2008
Osvay Margit	Budapest	1975
Ötvös Nándor Attila	Budapest	1990
Ozoray Kamilla	Budapest	1990
Palkovics Péter	Eger	2012
Paripás Béla	Miskolc	1981
Pászkán Attila	Szentendre	1996
Pásztor Gabriella	Budapest	1993
Pátkai György Pál	Szentendre	1963
Pellet Sándor	Budapest	1990
Pesznyák Csilla	Érd	1997

Név	Város (postacím)	ELFT tag
Péter Mihály	Vácegres	1988
Petrányi János	Budapest	2008
Pintér István	Budapest	2008
Pintye Éva	Debrecen	1976
Polanek Róbert	Arad	2006
Porcs-Makkay László	Pomáz	2003
Porubszky Tamás	Budapest	1978
Povázsai Sándor	Budapest	1995
Ranga Tibor	Szekszárd	2000
Rell Péter	Budapest	2014
Rósa Géza	Paks	1970
Rózsa Károly	Kerepes	2013
Sáfrány Géza	Budapest	2011
Sebestyén Zsolt	Budapest	2012
Selmeczi Dávid	Budapest	2011
Solymosi József	Budapest	1986
Solymosi Máté	Budapest	2008
Somfai Magdolna	Pécs	1977
Somlai János	Veszprém	1992
Sós János Zoltán	Tolna	2001
Sükösd Csaba	Budapest	1970
Sümegh László István	Budapest	1973
Szabó László	Budapest	1977
Szabó Péter	Paks	2008
Szilágyiné Polgár Éva	Csorna	1998
Szili Béla	Paks	2000
Szintai Péter	Szekszárd	1981
Szögi Antal Ferenc	Budapest	2013
Szörényi Árpád	Budapest	1972
Szűcs László	Budapest	1986
Tahy Péter	Budapest	1980
Takács Endre	Debrecen	2011
Takács Tamás	Budapest	2008
Timár László	Nyíregyháza	1990
Toró László	Timisoara	2002
Tóth László	Dunaújváros	1998
Turák Olivér	Budapest	2004
Tyukodi Lajos	Budapest	2001

Név	Város (postacím)	ELFT tag
Uray István	Debrecen	1973
Vágvölgyi Jenő	Budapest	1986
Várad Csaba	Budapest	1996
Varjas Géza	Budapest	1966
Varjú Béla	Paks	2000
Vass Ferenc	Százhalombatta	2008
Veres Árpád	Budapest	1954
Veres Mihály	Debrecen	2013
Vida László Szabolcs	Budapest	2012
Vilimi József	Szekszárd	2000
Vincze Árpád	Pomáz	1999
Vittay Pál	Budapest	1969
Weisz Csaba	Budapest	1988
Windisch Gábor	Budapest	1989
Zagyvai Márton	Budapest	2012
Zagyvai Péter	Budapest	1990
Zakóné Bárdosi Gyöngyi	Szekszárd	2003
Zombori Péter	Budapest	2000
Zsille Ottó	Budapest	2008

### Statisztikai adatok

Az ELFT-be belépés szerint:

1970-ig	12 fő
1971-1980	17 fő
1981-1990	27 fő
1991-2000	43 fő
2001-2010	38 fő
2011-2014	30 fő

Postacím szerint, legalább 3 fő (2012-ben)

Budapest	87 (77) fő
Paks	21 (24) fő
Debrecen	11 (9) fő
Szekszárd	6 (6) fő
Miskolc	3 (3) fő
Pomáz	3 (3)
Veszprém	3 (3) fő
Budaörs	0 (4) fő
Pécs	1 (3)