

Hírsugár

77.

**Az ELFT
Sugárvédelmi Szakcsoportjának
tájékoztatója**

77. szám

2019. április

Hírsugár

Az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportjának tájékoztatója

77. szám (2019. április)

ISSN 1417-8257

Felelős kiadó: Bujtás Tibor, a Szakcsoport elnöke

Szerkesztők: Deme Sándor, Déri Zsolt és C. Szabó István (felelős szerkesztő)

A Szakcsoport honlapja: <http://elftsv.hu/>.

A Sugárvédelem c. on-line folyóirat honlapja: <http://elftsv.hu/svonline/>

Facebook oldal: <https://www.facebook.com/elftsv>

A tartalom

EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORT 2019. MÁRCIUS 27-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL	3
MÁSODIK KÖRLEVÉL	6
A HAZAI RADON PROGRAM – AKTUALITÁSOK.....	7
BFKH-MKEH-OMH.....	15
AZ ELSŐ RADIOEMBOLIZÁCIÓS Y-90 TERÁPIA AZ ORSZÁGBAN ..	22

A szerkesztést 2019. március 31-én zártuk le.

A Hírsugárba szánt cikkeket, híreket a felelős szerkesztőnek kérjük beküldeni cszaboi@npp

A Hírsugár összes eddigi száma és az aktuális szerzői indexe a Szakcsoport honlapján található

Rajzok: Déri Zsolt

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

Postázási cím változását kérjük a következő címekre egyidejűleg bejelenteni:

ELFT Titkárság <elft@elft.hu>, C. Szabó István <cszaboi@npp.hu>

Herman Attila <hermana@npp.hu>

EMLÉKEZTETŐ AZ ELFT SUGÁRVÉDELMI SZAKCSOPORT 2019. MÁRCIUS 27-I VEZETŐSÉGI ÜLÉSÉRŐL

Helyszín: OAH C épület 3. emeleti tárgyaló

Időpont: 2019. március 27. 13 óra

Jelen vannak: Bujtás Tibor, Csige István, Deme Sándor, Déri Zsolt, Elek Richárd, Fehér Ákos, Katona Tünde, Kovács Bernadett, Pázmándi Tamás, Petrányi János, Pesznyák Csilla, Pónya Melinda, Solymosi József, C. Szabó István és Vincze Árpád

Kimentette magát: Rónaky József.

Az ülést Bujtás Tibor vezette, megállapította, hogy az ülés határozatképes.

A vezetőség a következő napirendi pontokat tárgyalta.

1. Elnöki tájékoztató a legutóbbi vezetőségi ülés óta történt fontosabb eseményekről.

Előterjesztő: Bujtás Tibor

2. XLIV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Hajdúszoboszló

Előterjesztő: Bujtás Tibor, Vincze Árpád, ELFT Titkárság

Bujtás Tibor: A szponzorokat megkereső levelek kimentek. Vannak, akik csak kérésűnetet szponzorálnak, de nem lesznek kiállítók. A PA Zrt. is részt vesz a támogatásban.

Vincze Árpád: A társszervezeteknek kimentek a meghívó levelek. A románok elfogadták a meghívást, úgy volt, hogy előadást is tartanak, de később lemondták. A horvátok még nem jeleztek vissza. Az osztrákok még nem döntöttek.

A szlovákok elfogadták a meghívást és előadást is tartanak.

Elég sok jelentkező van. 32 előadás a külföldivel együtt + poszterek. Túl soknak tűnik az előadások száma a vezetőségválasztás miatt kevesebb idő marad az előadásokra.

Plenáris előadásként Homoki Zsolt előadását is be kell illeszteni negyedikként.

Vincze Árpád Fehér Ákossal összeállítja a programot és mindenkinek megküldik.

Bujtás Tibor: Mindenki ellenőrizze le, hogy nem maradt-e ki előadás.

Petrányi János jelezte, hogy Finta Viktória előadását későbbre kellene tenni.

A Nívódíj szekció levezetését Pesznyák Csilla vállalja.

ELFT Titkárság: 215 fő jelezte részvételi szándékát, 5 kiállító, 3 szponzor.

2 jelölt van emlékéremre. Mindkét jelöltet Solymosi József ajánlotta. Egy jelöltet visszavont, Petrányi János jelölt még egy személyt.

Bujtás Tibor: Arról kell dönteni, hogy egy vagy két díjazott legyen.

Egy jelöltet a vezetőség egyhangúlag megszavazott.

Bujtás Tibor: A második körlevél ki tud-e menni a jövő héten?

Vincze Árpád: Lehet-e olyan formátumba tenni a kivonatokat tartalmazó kiadványt, amely összhangban van az SV-Online felületen tavaly publikált Book of Abstract formátumával, amely A4. Fehér Ákos megnézi, hogy kinyomtatva hogy néz ki, és annak függvényében döntünk, hogy marad-e az eddigi A5 formátum. A kiadvány a jövő hét közepére legyen kész. A második körlevél tervezete a programmal együtt a héten kész lesz, így a körlevelet a Titkárság a jövő hét elején ki tudja küldeni.

Deme Sándor: kéri, a tanfolyam kiadványát wordben kapja meg a Hírsugár és a Book of Abstract szerkesztéséhez.

3. A választási bizottság beszámolója, a választás lebonyolítása.

Előterjesztő: Solymosi József

Az előkészítéssel kapcsolatos anyagot elküldte a vezetőségi tagoknak.

Az ELFT Titkársága a taglista alapján elkészíti a szavazásra feljogosító tagsági igazolványt.

Szavazatszámlláló Bizottság is kell majd, Pintér István mindig vállalja a segítséget.

Bujtás Tibor: Deme Sándort kérjük, hogy írja meg előre a forgatókönyvet.

Bujtás Tibor: Mi legyen az elnökkel? Vincze Árpád: visszalép a jelöléstől, mert pályázott a NAÜ-nél egy állásra. Nyitott kérdés, hogy ott folytatja-e, de nem indul a választáson a bizonytalanság miatt. Ha nem kapja meg az állást, akkor is támogatja a szakcsoport munkáját. A másik ok a túlterheltsége. Nem ez a fő ok, de ez is indoka a visszalépésének.

Solymosi József: Ügyrendileg február 28-án lezárult a jelölés. Legfontosabb az elnök személye.

Bár a helyszínen bárki jelölhet a követelményeknek megfelelő személyt, de jó lenne, ha vezetőségnek lenne egyeztetett javaslata.

Bujtás Tibor: A helyszínen Pesznyák Csillát fogom javasolni elnöknek. Vincze Árpád támogatja a javaslatot, amelyet a vezetőség is elfogadott. Solymosi József ismertette a jelöltek listáját.

4. Hírsugár

Előterjesztő: C. Szabó István

Három cikk rajzokkal már készen van. A Hírsugár a vezetőségi ülés emlékeztetőjével és a második körlevéllel kiegészülve kész lesz.

Deme Sándor: az ELFT Titkársággal a címlista frissítésében jó az együttműködés.

5. Sv-online

Előterjesztő: Pesznyák Csilla

A lepkés cikk esetén a szerzők megkapták a lektori véleményeket, várjuk a végső kéziratot.

A Nívódíjra 6 fő jelentkezett, ezek publikálásra kerülnek, emellett lesz egy cikk az orvosi fizika területéről és egy cikk Deme Sándoréktól.

Solymosi József: még jöhet egy cikk. Sajnálatos, hogy az angol nyelvű pályázatra senki nem küldött anyagot.

Pesznyák Csilla: nagyon kevés a hallgató az egyetemen.

6. Egyebek

Petrányi János beszámolt az IRPA22 szervezésének helyzetéről.

Az IRPA-val még nem kötöttek szerződést.

Május 10-12-én lenne találkozó az osztrák partner szervezettel a Fertő-tónál az IRPA szervezéssel kapcsolatban.

ELFT és az Akadémia Kiadó között létrejött a szerződés. Az ELFT és IRPA közötti szerződés tervezetét már elküldték az IRPA-nak.

Petrányi János: A Sugárvédelem könyv elfogyott. Új kezdeményezés: on-line is elérhető lehetne a könyv.

Pesznyák Csilla: Nem olyan egyszerű az online megjelentetés ingyenesen. A szerződéskötésnél vigyázni kell, mert az a tapasztalat, hogy a nyomtatott könyv a borsos ára ellenére rossz minőségű, gyakorlatilag nem láthatóak a képek, illusztrációk. Petrányi János: papír alapon nehéz kiadni. Egyetért mindenki, hogy a Sugárvédelem újabb kiadásánál mindenképpen frissíteni kell a jogszabályi változások miatt több fejezetet is.

Vincze Árpád: Alapfokú jegyzet szükséges. Az idén az OAH kiad egy ilyen jegyzetet útmutató formájában. A tervezetet megküldik majd a Szakcsoport részére is, véleményezésre.

Pesznyák Csilla: A klinikai sugárfizikus képzés keretében sugárvédelmi példatár készül, jelenleg 130 oldalnál tartunk.

Deme Sándor: Jelenleg két honlapot üzemeltetünk, párhuzamosan fut a régi és az új.

Csige István: A régi honlapot fenntartom még, mert nagyon sok hivatkozás mutat erre. A régi fenntartása egyszerűbb.

Deme Sándor: A Hírsugárban már csak az új link van.

Fehér Ákos: A főlapra mutató hivatkozás automatikusan átirányítható az új honlapra.

Kovács Bernadett: Az új honlap kezelése nehezebb, mert nem lehet egy-egy hírre vagy felhívásra közvetlenül rámutató hivatkozást létrehozni.

Petrányi János: Átküldi a honlap szerkesztőinek a problémák felsorolását, adjanak javaslatot a megoldásra.

XLIV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam
Hajdúszoboszló, 2019. április 16-18. (kedd-csütörtök)

MÁSODIK KÖRLEVÉL

Köszönjük, hogy részt kíván venni a XLIV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyamon. A tanfolyam programbizottsága által összeállított program a Szakcsoport honlapjáról letölthető (<http://elftsv.hu/> a rendezvények menüpont alatt). Idén is számos pályázat érkezett a Sugárvédelmi Nívódíjra (6 fő)! Ebben az évben ismét lesz külön poszter szekció is és lesznek a kiállítók által szponzorált kávészünetek is!

A Szakcsoport Vezetőségválasztó Taggyűlését 2019. április 17-én 16:00-tól tartjuk. A Taggyűlésen kerül megválasztásra az új Elnök, Titkár és Vezetőség. Amennyiben a Taggyűlés nem határozatképes, 16:15-től a gyűlést megismételjük. A Taggyűlésen csak a Szakcsoport azon tagjai szavazhatnak, akik idén rendezték tagdíjukat.

A szóbeli előadások ideje 15 perc, amelyet 5 perc vita, megbeszélés követ. A Nívódíj pályázók esetén az előadások ideje 20 perc, amelyet 5 perc kérdés, hozzászólás követ. A plenáris előadások 40 percesek lesznek, amelyet 10 perc kérdés, hozzászólás követ. Kérjük, hogy az időkorlátot lehetőség szerint mindenki tartsa be.

A tanfolyamot Hajdúszoboszlón, a Hunguest Hotel Békében (4200 Hajdúszoboszló, Mátyás király sétány 10.) (<http://www.hotelbeke.hunguesthotels.hu>) rendezzük meg. A tanfolyam programja 2019. április 16-án 11:00-tól regisztrációval és ebéddel kezdődik. A továbbképzés hivatalos programját 13:00-kor az elnök nyitja meg köszöntő beszédével.

A szálloda mögött ingyenes, őrzött parkoló áll rendelkezésre. A Hajdúszoboszlóra induló vonatok menetrendje a <http://www.mavcsoport.hu> internetes oldalon tekinthető meg. A Vasútállomástól minden vonat érkezését követően autóbusz indul a Béke Szálló mellett található autóbusz pályaudvarra.

Az első étkezés április 16-án az ebéd, az utolsó április 18-án szintén az ebéd lesz. Az étkezések büfé jellegűek. A bankett április 17-én 20:00 órakor kezdődik az étteremben, ennek során szokásainkhoz híven a Sugárvédelmi Szakcsoport Emlékérmének és a Nívódíjak átadására kerül sor.

A hivatalos program tervezett befejezését jelentő zárszóra április 18-án 12:30-kor kerül sor.

Budapest, 2019. április 3.

Baráti üdvözlettel:

Vincze Árpád

a szervezőbizottság nevében

A HAZAI RADON PROGRAM – AKTUALITÁSOK

Nemzeti Népegészségügyi Központ. Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi
Főosztály

Az Európai Unió Sugárvédelmi Alapszabályzata (EU BSS) által előírt Nemzeti Radon Cselekvési Terv (NRCST) hazai koncepciója több fórumon már bemutatásra került. Itt, a Hírsugár című kiadványban, a 2017. decemberi (71.) számban olvasható egy összefoglaló a háttéréről és a főbb célkitűzéseiről, amelyben 2017 végéig vettük számba a Cselekvési Tervvel kapcsolatos fontosabb eseményeket. Jelen cikkben a 2018. évi fejleményeket kívánjuk ismertetni.

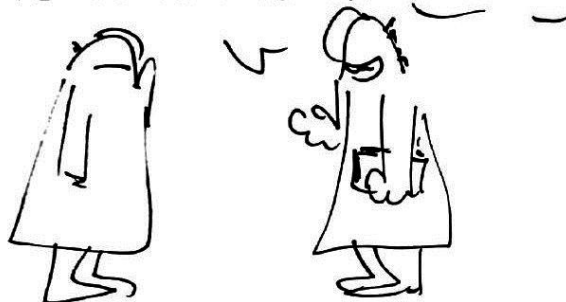
Az új EU BSS-ben leírt követelményeknek való megfelelés – így a NRCST megjelentetésének – határideje 2018. február 6. volt. A magyarországi kihirdetés előtt a joganyagot az Unió Bizottságának is el kell küldeni ún. notifikációs eljárás keretében előzetes véleményezésre, amelyre 3 hónap áll rendelkezésükre. Szintén az uniós irányelveknek való megfelelés következtében, a 2/2005. Korm. rend. értelmében minden országos hatáskörű program megkezdése, illetve elfogadása előtt meg kell vizsgálni annak környezeti kihatását is és egy ún. Stratégiai Környezeti Vizsgálatot (SKV-t) kell készíteni. A minisztériumok között 2017-ben lezajlott egyeztetések során kiderült, hogy az NRCST elfogadásának is feltétele e vizsgálat lefolytatása. Az SKV elkészítésére az ÖKO Zrt. kapott felkérést. Az anyag véglegesítése 2018 márciusában valósult meg 30 napos közzététel és véleményezési lehetőség után. A vizsgálat nem állapította meg olyan közvetlen vagy közvetett környezeti hatásokat, amelyek befolyásolnák a környezet állapotát; a jelentésben a szerzők a program pozitív népegészségügyi vonatkozásait emelték ki, amelyek összhangban vannak a fenntarthatóság szemléletével. Az SKV elkészülte ellenére az NRCST – tudomásunk szerint – ekkor még nem lett betervezve a kormány elé, csak később.



2016-ban az OSSKI (azóta NNK) kezdeményezésére szakmai párbeszéd indult a radon mérésekben jártas szakértők, a sugárvédelmi hatóság (OAH), valamint az EMMI között azzal a céllal, hogy a megvalósítandó radon program minél

szélesebb szakmai tudásbázison és az érintettek megegyezésén alapuljon. Ezen törekvést támogatandó az NRCST kitér arra, hogy a radon program végrehajtásában érintett miniszterek munkáját egy Szakértői Munkacsoportnak kell segíteni, amely a felsorolt intézmények képviselőiből áll: BFKH MMFF, BME, ELTE, MTA ATOMKI, MTA EK, NNK, PE, OAH, SZIE. A Munkacsoport irányításával kapcsolatos adminisztratív teendők ellátása az NNK feladata. A csoport alakuló ülésére 2018 márciusában került sor, ahol a résztvevők megerősítették az együttműködési szándékukat és egyúttal elindult a felkészülés az országos radon felmérés részletes tervének kidolgozására. 2017 novemberében a Kormány a 1862/2017. (XI. 27.) számú határozatában intézkedett az NRCST-vel kapcsolatos egyes feladatok végrehajtásáról. E határozat alapján mind az országos radon felmérés részletes terve elkészítésének, mind a radon mérőműszerek típusvizsgálati és hitelesítési eljárásainak a határidejére 2018. december 31. volt

**MIVEL A TERV MEGVALÓSÍTÁSÁNAK
HATÁRIDEJE MÁR EGY ÉVE LEJÁRT,
MÓDOSÍTÓ JAVASLATHOZ EGY IDŐUTAZÁS
TERVÉT IS CSATOLTUK**



A terv kidolgozása kapcsán fontos megjegyezni, hogy mindeddig nem volt döntés arról, hogy kik fogják majd végezni a radon felmérést, ezért felkértük az ülésen a résztvevőket gondolják át, mivel tudnának hozzájárulni a felmérés végrehajtásához és ehhez milyen eszköz és személyi állományfejlesztésre lenne szükségük. Szerettük volna látni, hogy a felmérés állami háttérintézmények és egyetemek összefogásával meg tudna-e valósulni, mint ahogy ennek ötlete korábban már felmerült. A Munkacsoport tagjainak jelenlegi kapacitása együttesen sem elégséges egy nagy volumenű program végrehajtásához, mindenképp fejlesztésre van szükség. Továbbá célszerűnek látszott, hogy a radon mérőműszerek típusvizsgálatát elsődlegesen azokra az eszközökre érdemes elvégezni, amelyekből a legtöbb áll rendelkezésre a Munkacsoport tagjainak és régóta használják már tudományos mérésekhez. A visszajelzések alapján első körben 5 műszer lett kiválasztva a típusvizsgálatra.

Az NRCST történetében a következő fontosabb mérföldkő 2018 augusztusa volt, amikor az EMMI a Kormány elé terjesztette az NRCST-t elfogadásra egy kormányhatározat mellékletként, de a Kormány végül nem tárgyalta. Ezután szeptemberben ismét közigazgatási egyeztetésre bocsátották az NRCST-t,

amelyhez több módosító javaslat is érkezett. Kiderült azonban, hogy bármely módosítás elfogadása újabb közigazgatási egyeztetést és újbóli notifikációt vonna maga után, ezért minden változtatásra irányuló javaslat el lett vetve. Végül november elején a Stratégiai és Családügyi Kabinet benyújtotta a Kormány elé az NRCST elfogadásáról szóló előterjesztését, amelynek megtárgyalásakor újabb kérdések merültek fel. Az ITM azzal lett megbízva, vizsgálja meg, hogy a radon vizsgálati program elvégzéséhez szükséges műszerek milyen volument tesznek ki, és hogy érdemes-e erre hazai gyártókapacitást fejleszteni? A minisztérium a kérdés eldöntéséhez az NNK segítségét kérte. Egyidejűleg az EMMI-től is érkezett egy felkeresés, hogy a NNK készítse el az országos radon vizsgálati program részletes kidolgozását. Minderre igen kevés idő állt rendelkezésünkre, de november közepére elkészült egy nyers változata a koncepciótervnek. A tervben szereplő mérés igények kielégítéséhez szükséges műszerek száma alapján az már látható volt, hogy aktív radon mérőműszerekre új hazai gyártókapacitás kifejlesztése nem rentábilis cél és a fejlesztéshez rendelkezésre álló időkeret is igen szűkös. Passzív mérőrendszer vonatkozásában pedig már jelenleg is rendelkezésre áll hazai technológia és gyártókapacitás, legfeljebb ennek a fejlesztése jöhet szóba. Ezzel egy időben (még 2018 novemberében) a mérésügyi hatóság (Budapest Főváros Kormányhivatala Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztálya) megszerezte az akkreditációt aktív és passzív rendszerű radon mérőműszerek kalibrációjára, így a hitelesítési program megvalósításához már csak a mérésügyi törvény módosítása hiányzik.



A radon vizsgálati program novemberben kidolgozott koncepciótervét eljuttattuk az EMMI-nek és az ITM-nek válaszuk mellé indoklásául. Ez a terv lett ismertette a nagyobb közönség előtt december elején az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportjának évzáró rendezvényén (a Sugármikuláson). Rá következő nap került sor az első minisztériumok (EMMI, ITM) és szakemberek közötti nyílt megbeszélésre, ahová a Munkacsoport tagjait is meghívták. A cél az NRCST elfogadtatásának előmozdításához szükséges feladatok és a kormányhatározat megszabta aktuális feladatok áttekintése volt. Az ülés után a tervet tovább pontosítottuk, a minisztérium javaslatára az intézkedési terv címet kapta, az újabb változat, ismét eljuttattuk az EMMI részére. Decemberben még egy egyeztetés

zajlott az EMMI, ITM, NNK részvételével. Itt az a kérés hangzott el, hogy vizsgáljuk meg, hogyan lehetne rövidíteni a beltéri radon mérések időtartamát és csökkenteni a költségeket. Válaszunk megírásával zárult a 2018. év. 2019 január legelején volt szerencsénk egyeztetni az országos tisztifőorvos asszonnyal is, amikor ismertettük a radon program jelenlegi helyzetét. A beltéri radon felmérés időtartamának a csökkentése sajnos elkerülhetetlennek látszik, mivel a lakossági tájékoztató kampány és a radon veszélyes területek azonosítása az EU BSS alapszövegében is megjelenik feladatként, nem csak a Cselekvési Terv kötelező elemeként, így ezekre a határidő szintén 2018. február 6. volt. A megfelelés kényszeréből fakadóan ezért a beltéri radon mérésekre vonatkozó részt jelentősen átdolgoztuk, csökkentve a program időtartamát és a résztvevő intézmények számát. Jelenleg ezen átdolgozott anyag véleményezésére várunk. A következő megbeszélésre várhatóan márciusban fog sor kerülni. A továbbiakban az intézkedési tervben leírt vizsgálatok koncepcióját fogjuk röviden ismertetni.



Beltéri radon-koncentráció felmérés

A megrajzolandó radon térkép területi alapjának legcélszerűbb az Európai Unió által használt 10×10 km-es rácshálózatot választani. Az EC JRC által kijelölt felosztás szerint hazánk területét 1035 cella fedi le. A KSH nyilvántartása szerint Magyarországon 3176 önálló település van, amelyek a középpontjaik GPS koordinátái alapján mintegy 900 cellához rendelhetők hozzá.



A felmérést elsődlegesen ezen cellákban tervezzük nyomdetektorokkal megvalósítani, helyszínenként egyévnnyi időtartamig, a detektorok negyedéves cseréjével. A felmérést minél rövidebb időn belül el kell végezni, hogy eleget lehessen tenni az EU BSS magas radon potenciálú területek azonosítására vonatkozó kötelezettségünknek. A koncepció legutóbbi állapota szerint a detektorok kihelyezéséért két laboratórium (az NNK és egy egyetem) a felelős, akik a potenciális vizsgálati helyszínek felkutatásában együttműködnének az Egészségfejlesztési Irodákkal, a védőnői hálózattal, a kormányhivatalokkal és a felsőoktatásban tanuló hallgatókkal. A feladat teljesítéséhez a laboratóriumokban jelentős személyi és infrastruktúra fejlesztésre van szükség. A koncepció szerint a detektorok kiértékelését a nyomdetektorok gyártója, forgalmazója végzi el, akinek akkreditációval kell rendelkeznie erre a tevékenységre. A laboratóriumoknak a 2×1 éves kampányidőszak alatt (2019–2022 között) évente 1500 mérési helyszínen kell a mérést megszerveznie, amelyek egyaránt lehetnek középületek vagy lakóépületek. Mindez egy év alatt összességében 32000 db detektor kihelyezését, begyűjtését és értékelését jelenti – az elveszett detektorokkal és azok pótlásával nem számolva. A legkedvezőbb esetben a kampányidőszak végére a 900 cellában egyenként 6-7 mérési helyszínen (épületben) történne mérés. A magas radon-koncentrációval jellemzett helyszíneken a passzív méréseket aktív mérőműszeres vizsgálatok egészítik ki. A felmérés becsült összköltsége kb. 760 millió Ft.



Geogén Radon Potenciál felmérése

A tervezett mérések a Csehországban sikeresen alkalmazott Neznal-féle módszeren alapulnak. Ugyanazon helyszínen több ponton meg kell mérni a talajgáz radon-koncentrációját aktív mérőműszerrel és a talaj gáz permeabilitási tényezőjét. A geogén radon-potenciál értéke ezekből számítható. A kapott eredmény alapján a vizsgált területek három kockázati kategóriába sorolhatók: kicsi, közepes és magas. A mérési pontok GPS koordinátáinak rögzítésével és az értékek, illetve a terület geológiai adottságainak összevetésével az adatokból többféle elemzés is elvégezhető. A koncepció szerint ugyanazon 900 cellában kell 2–2 vizsgálati helyszínt kijelölni települések környezetében és a méréseket kampányszerűen, egy éven belül elvégezni. A helyszíni méréseket hat kétfős csapat végezné, akiknek a munkáját egy háttérlaboratórium segíti és irányítja. A háttérlaboratórium feladata a vizsgálandó területek kijelölése, karbantartási és

egyéb támogatási célú háttérszolgáltatások megszervezése, biztosítása, a fogyóeszközök beszerzése. A terepi mérések elvégzésére felállítandó csapatok személyzete külsős, határozott idejű szerződéssel foglalkoztatottak lennének, akik el vannak látva terepjárára alkalmas bérelt járművekkel, mintavételi és mérőfelszereléssel, helymeghatározó készülékkel, kommunikációs eszközökkel, hordozható számítógéppel, stb. A vizsgálat becsült összköltsége kb. 36 millió Ft.

**EZ A CSAPAT FELELŐS A HÁTTÉR-
SZOLGÁLTATÁSOK MEGSZERVEZÉSÉÉRT**



Környezeti háttér és beltéri gamma-sugárzás mérések

A radon-koncentráció méréseket külső, szabad térben és az épületek belsejében végzett gamma-dózisteljesítmény mérések egészítik ki. A környezeti háttér gamma-sugárzás mérések a talajok és a környezet radioaktivitásáról adnak információt, a beltéri gamma-dózisteljesítmény mérések az építőanyagok beltéri radon szinthez való potenciális hozzájárulásáról adnak fontos információt. A háttér gamma-dózisteljesítmény méréseket a talajgáz radon-koncentráció vizsgálatok helyszínein, azaz összesen 1800 helyszínen, azokkal egy időben célszerű végezni megfelelő érzékenységű aktív dózisteljesítmény mérőműszerekkel. A vizsgálat többlet időszükséglete nagyon kicsi, a mérőműszeren kívül más feltétele nincsen. A beltéri gamma-dózisteljesítmény méréseket a beltéri radon-koncentráció mérésekével azonos helyszíneken kell végezni összesen kb. 16000 mérési ponton. Ilyen számú mérés elvégzése egyedül a passzív (pl. TL, OSL vagy RPL stb. elven működő detektorokkal reális. A passzív detektorok kihelyezési időtartama a nyomdetektorokéval azonosan 3 hónap, azzal a különbséggel, hogy a passzív dózismérőket egy helyszínen elegendő csak egyszer kihelyezni.

**A DETEKTOROKAT ELEGENDŐ CSAK
EGYSZER KIHELYEZNI... EGY HÓNAPON
ÚGYIS ELLOPJÁK**



A detektorok kijuttatása a helyszínre a radon detektorokkal együtt történik. A méréseket két laboratórium fogja végezni (az MTA EK és az NNK), amelyek fel lesznek szerelve közepes kapacitású passzív kiértékelő rendszerrel. A felméréshez személyi fejlesztésre is szükség van. A vizsgálat becsült összköltsége kb. 221 millió Ft.

Talaj-, ivóvíz- és talajvíz-minták laboratóriumi mérése

A koncepció szerint a külső helyszíni méréseket talaj-, ivóvíz- és talajvíz-minták laboratóriumi mérései egészítik ki. A talajminták gamma-spektrometriai vizsgálatának célja a bennük lévő természetes radioizotópok aktivitáskoncentrációinak meghatározása, amely fontos kiegészítő információ a geogén radon potenciál értékeléséhez. A vizek radon tartalmának meghatározása a lenyeléssel szervezetbe jutó radon mennyiségének értékelésében van jelentősége, valamint a környezetünkben lejátszódó komplex folyamatok megértésében. A talajminták mintavételi pontjai célszerűen azonosak a geogén radon potenciál mérések helyszíneivel, amely összesen 1800 talajminta vizsgálatát jelenti. A mérések elvégzésében több intézmény laboratóriuma vesz részt. A vízmintavételek és mérések koncepciója később kerül pontosításra. A vizsgálatok becsült összköltsége kb. 392 millió Ft.

**MÁR MEGINT BOR ! HÁNYSZOR MONDJAM
MÉG EL, HOGY VÍZMINTAVÉTELHEZ
NE JÉZUST KÜLDJÉTEK KI ?**



Központi radon adatbázis

A mérési eredményeket egy központi adatbázisban kell gyűjteni. A létrehozandó új adatbázis elsődleges célja, hogy a benne gyűjtött adatok alapján elemzéseket lehessen készíteni a lakosságot érő expozíciók nagyságáról és területi eloszlásáról. Az adatbázisnak biztosítania kell, hogy a mérési eredményekből készített statisztikák ún. radon térképeken megjeleníthetők legyenek, és a folyamatosan bővülő adatbázis alapján azok rendszeres időközönként aktualizálásra, pontosításra kerüljenek. A létrehozásának és a 2023-ig tartó működtetésének becsült összköltsége kb. 52 millió Ft.

Radon expozíciók biológiai kockázatának értékelése

A beltéri radon felméréseket epidemiológiai és biodozimetriai vizsgálatok teszik teljessé. Az epidemiológiai felmérés célja annak becslése, hogy a radonkoncentrációtól hogyan függ különböző betegségek, elsősorban a tüdőrák

kialakulásnak kockázata, amely arányos a tüdőt érő dózis (sugárterhelés) kumulált mértékével. A szolid tumor betegségek kifejlődésének hosszú latencia-ideje (1–2 évtized) miatt célszerű egy olyan kiterjedt epidemiológiai „alapszint” felmérést végezni, amely a későbbiekben viszonyítási alapul szolgál a bevezetett intézkedések hatásainak értékeléséhez. A felmérés során tér-epidemiológiai módszerekkel lesznek értékelve a tüdőrák okozta halálozási adatok. Az elemzés során a tüdőrákos halálozások adatai vannak összehasonlítva egyes területeken mért radon-koncentrációkkal és más környezet-egészségügyi tényezőkkel. A fészkes eset-kontroll vizsgálat során 400 magas radon expozíciónak kitett tüdőrákos páciens megbetegedési körülményei vannak vizsgálva ok-okozati összefüggés felállítása céljából. Az eredményének megerősítéséhez kontrollként további 400 alacsony radon expozíciónak kitett személy is be lesz vonva. Az epidemiológiai felmérés 2019–2023. időszakra eső összköltsége kb. 205 millió Ft.



A biodozimetriai vizsgálatok célja az egyéni sugárérzékenységek elemzése radon-exponált személyeknél, ezért az epidemiológiai adatokkal együtt alkalmasak lehetnek azon radon-exponált személyek kiszűrésére, akik a legnagyobb kockázatot mutatják a radon káros egészségügyi hatásaival szemben. Ezen vizsgálatok összköltsége 455 millió Ft. Mindkét vizsgálatot az NNK szervezeti egységei végzik.



BFKH-MKEH-OMH

Szűcs László

Budapest Főváros Kormányhivatala
Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály

1984 őszén kerültem az Országos Mérésügyi Hivatal (OMH) Sugárfizikai és Kémiai Mérések Főosztály Gamma Spektrometriai Laboratóriumába. Akkor a laboratórium létszáma 7 fő volt, mint most az egész sugaras tevékenységet végzőké összesen. Az egyetem alatt a kísérleti fizika vonzott, az OMH pedig egyaránt lehetőséget adott a gyakorlati és elméleti sugárfizika művelésére is. Jól (néha túl jól) elkülönültek a szakterületek, így a következő sorokban a „sugárfizikával” és annak a sugárvédelemmel kapcsolatos tevékenységekről szeretnék néhány szót szólni, más szakterületekre nem volt rálátásom.

A hetvenes–nyolcvanas években számos fejlesztés történt. Ezek közé tartoztak dozimetriai területen a grafit ionizációs kamrák, különböző méretekben (10 cm^3 -10 liter), más-más érzékenységgel, a különböző dózisteljesítménytartományokban történő mérésekhez illesztve. Az ionizációs kamrákat mind a mai napig használjuk másodlagos etalonként, transzfer kamraként. Időnként manapság is érdeklődés van ezek után a mérőeszközök után, de sajnos gyártásuk abbamaradt. Az ionkamrák áramainak méréséhez egy áramintegrátor is kifejlesztésre került, ezek már nincsenek használatban.



A radioaktivitás területén is történtek fejlesztések. A β - γ koincidencia-mérő egységek β -mérőcsatornáiban alkalmazott proporcionális kamrák saját fejlesztésűek voltak. A különböző anyagokból (acél, aranyozott acél) és különböző vastagságban (20 – $60\ \mu\text{m}$) készített anódszálak hosszas kísérletezgetések következtében kerültek kiválasztásra. Nagy gondot kellett fordítani ezen szálak befűzésére, feszességük megőrzésére. Nagyobb felületről (100 – $200\ \text{cm}^2$) kilépő α - és β -részecskék számának megméréséhez egy ~ 10 literes, többszálalú proporcionális kamra készült a szovjet VNIIFTRI-vel (Leningrád) való kétoldalú együttműködés keretében. A szovjet fél adta a „vasat”,

az OMH az elektronikát. Mondanom sem kell, hogy az előerősítő is OMH készítésű volt, hasonlóan az egyéb elektronikus egységekhez (konstans holtidő egységek, véletlen koincidencia szimulátorok, 4–8 csatornás számlálók...).

A dozimetria és az aktivitás mérések területén dolgozók zömének alapképzettsége villamosmérnök vagy elektrotechnikus volt. Ez tükröződött a mérőeszközök fejlesztésében.

Miért voltak ezek a fejlesztések rendkívül jó elképzelések? A kereskedelemben kapható egységek (előerősítő, erősítő, áramintegrátor, stb.) különböző és legtöbbször multifunkciós eszközök voltak. Ez persze azzal járt, hogy egymáshoz való illesztésükhöz kompromisszumokat kellett kötni (jelamplitúdó csökkenés, bemenetekről történő visszaverődések, külső elektromágneses terekre való érzékenység, stb.). A saját fejlesztésű eszközpark már úgy került kifejlesztésre, hogy a be- és kimenetek illeszkedtek egymáshoz ellenállásban és jelszintben.



Ez az időszak alapozta meg az OMH sugárfizikai szakterületének hazai és nemzetközi elismertségét. Évente 2–3 standardizáció történt, amelynek eredményeivel részt vettünk a metrológia Mekkájának nevezett BIPM (Bureau International des Poids et Mesures / Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal, Párizs melletti Sèvres) IRS (International Reference System) programjában. Dozimetriai területen elkészült a vízben elnyelt dózis országos etalonja (grafit). A nemzetközi összehasonlító mérések jó eredményei a sugárvédelemben is hasznosultak. A dózismérők hitelesítését a „8/1976. (IV. 27.) MT rendelet a mérésügyről” szóló jogszabály 2-es melléklete már kötelezővé tette (a felületi radioaktívszennyezettség-mérőket nem). A következő jogszabály az 1991-ben megszületett XLV. törvény a mérésügyről és annak végrehajtási rendelete (127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet) volt. A végrehajtási rendelet többek között meghatározta a kötelező hitelesítésű mérőeszközök csoportját. Sugárfizikai területen a környezetvédelemben és gyógyászatban alkalmazott sugárvédelmi dózismérők, valamint a felületi radioaktívszennyezettség-mérők és a dóziskalibrátorok kerültek ebbe a kategóriába. A sugárvédelemben alkalmazott mérőeszközök hitelesítésénél alkalmazott referencia értékeket erős, nemzetközi mérésekkel alátámasztott metrológiai háttér biztosította.

A nyolcvanas évek vége felé a KGST országok metrológiai intézeteivel egyre lazultak a kapcsolatok. A szovjet (VNIIVTRI, VNIM), csehszlovák (UVVVR) és kelet-német (ASMW) intézetekkel létrejött kétoldalú együttműködések formálissá váltak. Ugyanakkor kialakultak az új együttműködések. Sugárfizikai területen a PTB (Németország) és a NIST (korábban NBS, USA) fogadott hosszabb időtartamra OMH dolgozókat. A PTB (Német Metrológiai Intézet) és az OMH között kétoldalú együttműködésről volt szó, a NIST pedig egy Magyar–Amerikai Közös Alapon (MAKA) keresztül vett részt a munkában.

**MIÓTA MEGSZÜNT A FEJLESZTÉS
MÁR CSAK EZZEL A KÉT ÉKKEL
TUDJUK ALÁTÁMASZTANI A
MÉRŐKÉPESSÉGÜNKET**



A sugárfizikai területen dolgozók nagy része tagja volt az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoportjának. Az évenként tartott továbbképzéseken rendszeresen előadást tartottunk (és tartunk) a metrológia különböző témáiban.

A kilencvenes években új elképzelések kerültek előtérbe. A vezetőség úgy döntött, hogy az OMH-ban nincs szükség fejlesztésekre. A mérőeszközöket vagy azok részegységeit vegyük meg, vagyis a kereskedelemben kapható eszközökkel kellett „egy kicsit jobban mérni”, mint az ugyanolyan eszközzel rendelkező más felhasználók. Sőt, néhány szakterületen a felhasználóknak jobb mérőeszközei voltak. Ami mégis az OMH mérőeszközeinek behozhatatlan előnye volt, az a nemzetközi összehasonlításban való részvétel, illetve az abból származó mérőképesség alátámasztottság.

METROLÓGUS ?

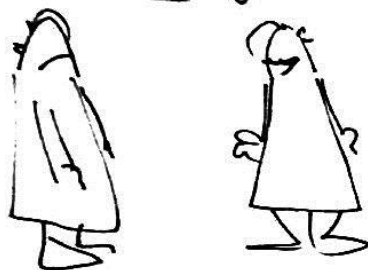


(NEM EGÉSZEN... CSAK METRÓ LÓGÓS)

Megszűntek a mechanikai műhelyek, amelyek az általunk elképzelt sugárforrás tartókat, mérőeszköz mechanikát és speciális kivitelezést igénylő szerkezeti elemeket elkészítették. Természetesen mindez a racionalizálás jegyében. A

létszámleépítést és a műhelyek bezárását a fejlesztések leállításával indokolták. Az évről évre bekövetkező leépítések a szakmai főosztályokat sem hagyták érintetlenül. A vezetés úgy döntött, hogy „humánus” megfontolásból a nyugdíjba vonuló szakemberek helyett nem vesznek fel új munkaerőt, hanem az álláshelyet szüntetik meg, eleget téve a létszámcsökkentési előírásoknak. Szervezetileg két főosztály alakult ki, Alapmérések I és II elnevezéssel.

**MEGSZÜNTETTÜK A MUNKA-
ERŐHIÁNYT ! FELSZÁMOLTUK
A MUNKAHELYEKET !**



Az OMH rendszeresen kiadott egy folyóiratot „Mérésügyi Közlemények” megnevezéssel. Az első szám 1960-ban jelent meg, alapvetően az OMH-ban folyó munkákról adott beszámolót. Hasábjain jelentek meg a típusvizsgálati jegyzőkönyvek, hitelesítési engedélyek, határozatok, de időről időre szakmai cikkek is helyet kaptak. A kilencvenes évek végére ez a folyóirat megszűnt. 1995 és 2006 között került kiadásra a „Mérésügyi tájékoztató”, azonban ez már egy belső kiadvány volt, ami elsősorban az Elnöki Utasításokat tartalmazta.

A létszám folyamatos csökkenése a sugárfizikai szakterületet is érintette. A laborok szerinti tagozódás megszűnt, a három terület, amelyen belül még alapvetően homogén feladatok voltak a dozimetria, a radioaktivitás mérések és a radiokémia. Az Alapmérések II. Főosztályon belül működött a Sugárfizikai és Kémiai Mérések Osztály, amely valaha főosztályi besorolással (és létszámmal) rendelkezett.

1999. október 14-én jelentős esemény történt a világ metrológiai közösségében. A CIPM MRA (Mutual Recognition Arrangement) 40 metrológiai intézet képviselőjének aláírásával megteremtette az egymás mérési képességeinek és etalonjainak elismerését. Ez azt jelenti, hogy az MRA logóval ellátott bizonyítványokat az azt aláíró tagországokban elfogadják. A mai napig 59 ország 105 intézete, valamint a CGPM 42 társult intézete és 4 nemzetközi szervezet írta alá. A mérési képességek (a BFKH több mint 400 CMC sora is), megtalálhatók a BIPM honlapján (www.bipm.org).

2001-ben az aknás ionizációs kamrák (dóziskalibrátorok) kikerültek a kötelező hitelesítésű mérőeszközök közül. Ez a döntés nem szolgálta a sugárvédelem javát. Szerencsére a kórházakban számos olyan nukleáris medicina osztály van, amelyek kalibráltatják ezeket az eszközöket. Hogy a kalibráció fontossága mennyire

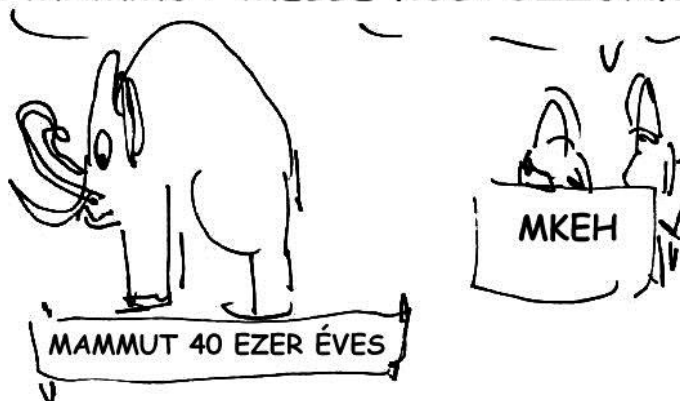
megalapozott és indokolt, erre egy hajdúszoboszlói előadásunkban hívtuk fel a figyelmet 2015-ben.

Időközben folyamatosan képviseltük a magyar sugárfizikai metrológiát a BIPM Tanácsadó Bizottságaiban (CCRI(I) és CCRI(II)), az EUROMET-ben, majd később az EURAMET-ben (az európai regionális metrológiai szervezet), az ICRM-ben (International Committee for Radionuclide Metrology).

2007. január elsejétől az OMH megszűnt, beintegrálódott a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatalba (MKEH). Az összeolvadás nem volt zökkenőmentes, de az első időben a sugárfizikai szakterület munkáját nem befolyásolta. Talán csak az okozott nehézséget, amikor el kellett magyarázni, hogy a számos, egymástól idegen tevékenységet végző MKEH szervezeti egység közé hogy került a metrológia. Az utazási irodák működési engedélyezése, a hadi export- import engedélyezés és a nemesfémvizsgálat sokszínűségét csak fokozta a metrológia jelenléte.

Olyan tevékenység is folyt az MKEH-ban, amely valahol kötődik a sugárfizikához, azonban addig fogalmam sem volt róla. Egyszer kapcsoltak hozzám egy telefont, amelynek túlsó végéről arról érdeklődtek, mikor kapják meg az engedélyt, hogy a sugárforrást Magyarországra hozhassák? Természetesen azt válaszoltam, hogy nem mi vagyunk az illetékesek ebben a kérdésben. Azért nem hagyott a kíváncsiság és kiderült, hogy a sugárforrások exportját és importját az MKEH egy kereskedelmi ügyekkel foglalkozó munkatársa engedélyezi, aki két emelettel feljebbi szobában dolgozott. Tanulságos volt.

**KINEK VOLT EZ AZ ÖTLETE, HOGY
A MAMMUT MELLÉ KÖLTÖZZÜNK ?)**



Egyébként az MKEH központi telephelye a Margit körúton volt, a Mammut Bevásárlóközpont szomszédságában, bérelt irodákkal. A volt OMH telephely a Németvölgyi úton volt (van), és sikerült annyira racionalizálni a metrológiát, hogy számos szoba maradt üresen, illetve csak egy dolgozónak volt a munkahelye. Jött az újabb „megtakarítás”: minek bérelni a Margit körúti irodákat, inkább át kell költözniük a Németvölgyi úti telephelyre. Ez az ötlet nem nyerte el egyik fél szimpátiáját sem, de mint ahogy a „nagy” ötletek általában, 2009-ben megvalósult. Sajnos ez már érintette a sugárfizikát is. Az addigi „örzött terület” egy részét fel kellett szabadítani és szobákat átadni. A beköltözők sem rajongtak a

környezetért. A sugárfizikai laborokat és szobákat magába foglaló „C” épületbe érkezők rögtön firtatni kezdték a „sugárveszélyt”! Bár számos előadást tartottunk számukra, mégis közel harminc beköltöző a szakszervezeten keresztül elérte, hogy hatósági dózismérőt viselhessen. Természetesen a kiértékelések visszajelzései lassan meggyőzték az új „sugarasok” egy részét és fokozatosan csökkent a dózismérőt kérők (viselni nem láttuk őket) száma.

2011-ben egy újabb álláshely elvételével alakult ki a ma is (egyelőre) fennálló létszám. A hét sugaras munkatárs már nem különült el szakágak szerint. Ha úgy alakult, még a radiokémikusoknak is be kellett segíteni a hitelesítések elvégzésébe. Természetesen mindenkinek azért megmaradt a fő tevékenységi köre.

2013-ban megjelent az a bizonyos 59/2013 EURATOM ajánlás. Osztályunk két irányban kezdte meg a felkészülést az irányelvek átültetésére. Egyrészt elkezdtuk és azóta befejeztük egy radonkamra megépítését, amelyben a radonforrás egy 630 kBq aktivitású, az NPL (Brit Metrológiai Intézet) által kalibrált Ra-226, a PTB-ben kalibráltattuk az AlphaGuard típusú radonmérőnket, másrészt az OSSKI meghívására részt vettünk a „radonfórumokon”, majd később tagjai lettünk a Radon Szakértői Munkacsoportnak.

A kilencvenes években kialakult külföldi kétoldalú kapcsolatokat új struktúrák váltották fel. Az EURAMET és az EU megállapodásai révén először 2007–2013 között az EMRP, majd 2014–2020 között az EMPIR programokban kiírt projektek biztosították a keretet a metrológiai intézetek együttműködéséhez. A BFKH MMFF (MKEH) sugárfizikai szakterület öt, három év időtartamú projektben vett (vesz) részt. A projektek témái az atomerőművi radioaktív hulladékok osztályozásához, az acélgégyártásban használt vashulladékok radioaktív tartalmának ellenőrzéséhez, a természetben található radioaktív anyagok (NORM) metrológiájához, illetve a radonmérésekhez kapcsolódtak. Leszűrhetjük azt a következtetést, hogy a sugárvédelem, illetve annak egyes területei mindig ott voltak (vannak) a tevékenységeink között.

Természetesen időről időre részt vettünk a BIPM és az EURAMET szervezeteknél regisztrált ún. kulcs-összehasonlításokban is annak érdekében, hogy alátámasszuk nemzetközileg regisztrált mérőképességeinket, közülük egyről szintén Hajdúszoboszlón számoltunk be (Csernobil közeléből származó bilberry összehasonlító mérés).

Pontosan 10 évvel az OMH MKEH-ba történő integrálását követően ismét egy névváltozásra került sor. 2007-ben egy közel azonos létszámú szervezetbe kerültünk, mint az OMH volt, 2017-ben viszont egy nagy létszámú hivatalhoz csatlakoztunk. 2017. január elseje óta, a Budapest Főváros Kormányhivatalának egy főosztályához tartozunk. A Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály jelenleg öt osztályt foglal magában, amelyek közül három foglalkozik a klasszikus metrológiával. A három osztály egyike a Sugárfizikai és Kémiai Mérések Osztálya.

Feladataink (csakúgy, mint 2007-ben) nem változtak. Hatósági feladatkörben végezzük a dózismérők és felületi radioaktívszennyezettség-mérők hitelesítését, állami feladatként látjuk el többek közt az etalonok fenntartását, képviseljük Magyarországot a nemzetközi metrológiai szervezetekben.

A sugárfizikai szakterület is hozzájárult az ISO 9001 és ISO 17025 szerinti minőségbiztosítási rendszerek fenntartásához. Mindkét rendszer megújítása 2018 folyamán történt meg.



A BFKH-ba történő integrálódást követően több nagy értékű műszer beszerzést is sikerült elérni, a sugárfizikai szakterületen radonmérő képességünket egy nyomdetektoros radonmérő rendszerrel bővítettük ki. Jelenleg folyik a kobalt besugárzónk Co-60 sugárforrásának cseréjére vonatkozó közbeszerzés kiírása is.

Tisztelt olvasóink, a fenti igencsak vázlatos összefoglalóban egyetlen nevet sem említettünk. Ennek oka, hogy szinte mindenkit, aki a BFKH-MKEH-OMH sugárfizikai szakterületén dolgozott ki kellene emelni a munkájáért, ami egy jelentős névsort eredményezett volna. Köszönettel és elismeréssel tartozunk nekik.

Befejezésül csak annyit: legyen a nevünk MKEH, BFKH vagy ki tudja mi a jövőben, mi mindig az OMH maradunk!

AZ ELSŐ RADIOEMBOLIZÁCIÓS Y-90 TERÁPIA AZ ORSZÁGBAN

Taba Gabriella

Semmelweis Egyetem Sugárvédelmi Szolgálata

A 2018-as ELFT sugárvédelmi szakcsoport mikulás ünnepségen Solymosi Jóska elmondta, milyen jó, hogy a Hírsugár emlékeztető szerepet is betölt. Nem sejtettem, hogy ilyen hamar eleget kell tennem, annak a kötelezettségnek, hogy megemlékezzek a közelmúltban történt, szakmánkat érintő eseményről. Bizonyára többen olvasták az Indexen és internetes hírportálokon azt a hírt, hogy: egyedülálló daganatterápiát végeztek el a Semmelweis Egyetemen.

Igaz, ez csak egy hír, ami 1–2 hétig megtalálható az interneten, és a legtöbb olvasó elfelejti, de nekünk ez egy hosszú munka eredménye és a betegeknek egy újabb remény a gyógyulásra.

Az eseménynek három fontos aspektusa van.

Az első, hogy végre nálunk is elérhető ez a kezelés azon betegek számára, akiket már másképp nem tudnak gyógyítani.

A második, hogy ez a technológia olyan összehangolt orvos szakmai munkát és előkészületet igényel, ami példamutató mindenki számára. (nagyon ritka hogy ilyen sok orvosi terület közösen egyszerre dolgozik)

A harmadik, ami a szakmánkat érint az, hogy ezt az eljárást nem lehet a sugárvédelem aktív részvétele nélkül elvégezni.

Számunkra ezt azt jelenti, hogy teljesen át kell gondolnunk a munkánkat, hiszen már aktívan a beteget ellátó személyzet tagjai vagyunk és nem csak egy ellenőrző-tervező háttértámogatás.



Röviden megpróbálom leírni a terápia lényegét: Ez az eljárás a betegek azon csoportjánál alkalmazható, akiknél nem működnek a hagyományos terápiák, nem műthetőek és a májdaganat az, ami elsődlegesen kezelésre szorul. A beteg

májában lévő, önálló keringéssel rendelkező tumor ereibe Y-90 izotópot juttatnak be intervenciós eljárással. Az Y-90-et tartalmazó orvostechnikai eszköz egy gyantaszzerű anyag, amellyel “eltömedékelik” a tumor keringését. Így a tumort kettős támadás éri, elzáródik a tápanyag utánpótlás és a béta-sugárzás elpusztítja a gyorsan osztódó sejteket. A kezelés pikantériája még az, hogy a béta-sugárzás a tumor felszínétől még pár milliméter távolságban is hat, elpusztítva a sejt szintű mikro áttéteket a tumor körül. A beavatkozás éber állapotban történik. A beteg a beavatkozás után hazamehet. A beadott Y-90 aktivitás tumortól függően 1-3 GBq. A betegnek a beavatkozás után a máj feletti hasi részen 6 $\mu\text{Sv/h}$ dózisteljesítmény volt mérhető (3 GBq beadott Y-90 esetén).



Már működött a PET-CT is, amikor a Radiológiai Klinikáról Dr. Bánsághi Zoltán megkereste a Nukleáris Medicina Központ vezetőjét Dr. Györke Tamást és az Onkológiai Központot, hogy csináljunk radioembolizációt. Zolinak külföldről már voltak szakmai tapasztalatai ezen a téren és szerette volna itthon is használni ezt a terápiát.

Amikor először közölték velem, hogy szeretnének engedélyt kérni, kicsit elbizonytalanodtam. Itt még szeretném megemlíteni az Excellence Med Ltd. (magyarországi forgalmazó) kollégákat Dr. Britta Orsolyát és Philippe Lhoest, akik nagyon sok háttérmunkát végeztek az engedélyek beszerzése során és küzdöttek a bürokráciával.

2017 nyarán elkezdtük a szakmai felkészülést. Megtörtént az első bemutató és inaktív oktatás, ahol én kritikusan vallattam az “expert” kollégát a sugárvédelmi kondíciókról. Szerencsére az oktató nagyon alaposan figyelmeztetett minden részletre. A gyakorlaton kis útmutató posztereket ragasztottak ki a laborba és mindig szóltak, hogy nézzük az útmutatót, mikor, mit, hogy ellenőrizzünk vissza.

Ha jól emlékszem Vince Árpinak írtam először a terveinkről, aztán Sarkadi Margóhoz került az engedélykérésünk 2017 őszén. Úgy emlékszem Margó azt mondta, hogy mikulás ajándékként kapjuk majd meg. Úgy látszik ez a Mikulás időpont valahol sorsdöntő lehet ebben az ügyben, mert pontosan 1 évre rá a 2018-

ban a szakcsoport által szervezett mikulás ünnepség napján kezeltük meg az első betegünket.



Azóta a beteg utánkövetése folyamatban van. Állapota kielégítő, a vizsgálatok kedvező képet mutattak a tumor pusztulásáról. És már a második beteg kiválasztása is folyamatban van.

Az Egyetemen évről évre tanúja vagyok annak, hogy különböző szakmák és területek milyen hatékonyan tudnak együttműködni egy közös ügy érdekében. Radioembolizációhoz hasonló új terápiás módszerek pár éven belül elérhetőek lesznek Magyarországon. A sugárvédelemre nagyobb feladatok várnak, mint ahogy azt gondolnánk.

