



Eötvös Loránd Fizikai Társulat
Sugárvédelmi Szakcsoport

***XLIII. Sugárvédelmi
Továbbképző Tanfolyam
Kivonatok***

***43rd Annual Meeting
on Radiation Protection
Book of Abstracts***

2018. április 17-19., Hajdúszoboszló

XLIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam Absztrakt könyv

A SUGÁRVÉDELEM című online folyóirat különszáma

A SUGÁRVÉDELEM című online folyóirat impresszuma:

Kiadó: az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoportja

Kiadásért felelős: Bujtás Tibor, a Szakcsoport elnöke

Főszerkesztő: Vincze Árpád

Szerkesztő: Pesznyák Csilla

Technikai szerkesztő: Deme Sándor

Szerkesztőbizottság tagjai:

Bujtás Tibor,
C. Szabó István,
Csige István,
Déri Zsolt,
Elek Richárd,
Fehér Ákos,
Katona Tünde,
Pesznyák Csilla,
Petrányi János,
Rónaky József

Elérhetőség:

Szerkesztőség címe: 1539 Budapest, PF. 676.

E-mail: vincze@haea.gov.hu

HU ISSN 2060-2391

A nyomtatott kiadványt előkészítette: Fehér Ákos, Vincze Árpád

A konferencia tudományos és szervező bizottságának tagjai a szerkesztőbizottság tagjai is egyben.

A XLIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam programja
2018. április 17-19.

Április 17., kedd

Fehér Istvánra emlékezünk

Hirn Attila: PILLANATKÉPEK A PILLE TLD RENDSZER 40 ÉVES TÖRTÉNETÉBŐL
Kelemen András, Apáthy István és Fehér István: A PILLE BULB-OK ÉRZÉKENYSÉG CSÖKKENÉSÉNEK VIZSGÁLATA
Andrási Andor: FEHÉR ISTVÁN TEVÉKENYSÉGE A BELSŐ SUGÁRTERHELÉS TÉMAKÖRÉBEN
Manga László: FEHÉR ISTVÁN A NUKLEÁRIS KÖRNYEZETELLENŐRZÉS SZOLGÁLATÁBAN
Homonnay Zoltán: FEHÉR TANÁR ÚR, AZ ELTE TTK CÍMZETES EGYETEMI DOCENSE

Vincze Árpád: A HAZAI SUGÁRVÉDELMI SZABÁLYOZÁST ÉRINTŐ FŐBB VÁLTOZÁSOK
Windisch Gábor, Babári Netti: AZ ENDEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁSOKAT ÉRINTŐ VÁLTOZÁSOK A 487/2015. (XII.30.) KORM. RENDELETBEN
Déri Zsolt, Hum Gábor, Kapitány Sándor, Rebb Nikoletta, Vincze Árpád: OAH SUGÁRVÉDELMI ELLENŐRZÉSEK TAPASZTALATAI
Vincze Árpád: A 2017. ÉVI SUGÁRVÉDELMI VONATKOZÁSÚ ESEMÉNYEK KIVIZSGÁLÁSÁNAK TAPASZTALATAI NEMZETKÖZI ÉS HAZAI SZINTEN

Április 18., szerda

A NIVÓDÍJ pályázat előadásai

Farkas Gyöngyi, Kocsis S. Zsuzsa, Székely Gábor, Mihály Dalma, Pesznyák Csilla, Major Tibor, Polgár Csaba, Jurányi Zsolt: A CITOGENETIKAI DOZIMETRIA SZEREPE A SUGÁRVÉDELEMBEN
Finta Viktória, Rácz Sándor: TÚZOLTÓK SUGÁRVÉDELMÉNEK EGYES KÉRDÉSEI
Kapitány Sándor, Vincze Árpád: LAKOSSÁGI ÓVINTÉZKEDÉSEK BEVEZETÉSÉNEK FELTÉTELEI VESZÉLYHELYZETBEN
Bujtás Tibor, Kiss Mihály, Makovecz Gyula: SZEMÉLYI FELÜLETI SZENNYEZETTSÉG ELLENŐRZŐ SUGÁRKAPU REKONSTRUKCIÓ A PAKSI ATOMERŐMŰBEN
Sarkadi Margit, Vincze Árpád: A HAZAI PET/CT KÖZPONTOK SUGÁRVÉDELMÉNEK ÁTTEKINTÉSE, FEJLESZTÉSI JAVASLATOK KIDOLGOZÁSA

Pántya Annamária, Pázmándi Tamás, Zagyvai Péter: TRÍCIUMTÓL SZÁRMAZÓ BELSŐ SUGÁRTERHELÉS BECSLÉSE ÉS ANNAK BIZONYTALANSÁGA FOLYADÉK-SZCINTILLÁCIÓS MÉRÉSEK ALAPJÁN
Pázmándi Tamás, Pántya Annamária, András Andor: ÚJ AJÁNLÁS ÉS NEMZETKÖZI GYAKORLAT A BELSŐ SUGÁRTERHELÉS MEGHATÁROZÁSA TERÜLETÉN
Jakab Dorottya, Endródi Gáborné, Kapitány Sándor, Kocsonya András, Pántya Annamária, Pázmándi Tamás, Zagyvai Péter: A MAGYARORSZÁGI RU-106 MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE
Szűcs László, Nagyné Szilágyi Zsófia, Szabó Norbert, Orbán Mihály, Sós János, Károlyi Károly: AZ MVM PA ZRT METROLÓGIAI LABORATÓRIUM NEUTRONTERÉNEK SPEKTRUMA ÉS DÓZISTÉR STABILITÁSA
Botos Renáta, Apáti Annamária, Taba Gabriella, Szűcs László: TERMOLUMINESZCENS DÓZISMÉRŐK TÍPUSVIZSGÁLATÁNAK KÖRÜLMÉNYEI ÉS EREDMÉNYEI
Taba Gabriella, Apáti Annamária, Dr. Györke Tamás, Dr. Kári Béla, Botos Renáta, Szűcs László, Csizmadia László, Kiss Mihály, Osvay Margit: TERMOLUMINESZCENS KÉZ- ÉS SZEM DOZIMETRIAI ELLENŐRZŐ MÉRÉSEK BEVEZETÉSE A SEMMELWEIS EGYETEMEN
Pesznyák Csilla, Bencsik Barbara: IMRT TERVEK MINŐSÉGELLENŐRZÉSE
C. Pesznyak, B. Bazargan-Sabet, A. Abdelouas, F. Tuomisto, M. Coeck, L. Cizelj, P. D. Porras: ENEN+ PROJEKT - ÚJ NUKLEÁRIS TEHETSÉGEK FELKUTATÁSA, MEGTARTÁSA ÉS FEJLESZTÉSE
András Andor, Pántya Annamária, Pázmándi Tamás, Zagyvai Péter: A CATHYMARA EURÓPAI UNIÓS PROJEKT EREDMÉNYEI
Hajdú Dávid, Zagyvai Péter, Dian Eszter, Gméling Katalin: BETON MINTÁK SUGÁRVÉDELMI CÉLÚ NEUTRON-AKTIVÁCIÓS VIZSGÁLATA
Petrányi János, Taba Gabriella, Elek Richárd, Bujtás Tibor Dr., Csöme Csilla, Pántya Anna, Vincze Árpád, Bodó Ádám, Szira Fruzsina, Sári Erna, Kaposy Nándor: IRPA 2022 BUDAPEST PROJEKT

április 19., csütörtök

Ádámné Sió Tünde, Rell Péter, Kram Nassima: CONVEX-3 2017 LABORATÓRIUMI GYAKORLAT
Petrányi János, Sarkadi András, Bodó Ádám, Eszenyi Gergely: BLENKER AUTOMATA KALIBRÁLÓ ÉS RIASZTÓ EGYSÉG FEJLESZTÉSE
Nagy Péter: LÁTOGATÁS EGY REPROCESSZÁLÓ ÜZEMBEN

Antus Andrea: ANYAGVIZSGÁLATTAL KAPCSOLATOS ESEMÉNYKIVIZSGÁLÁSOK A PAKSI ATOMERŐMŰBEN

Hajnal Andor, Baranyi Krisztián, Bihari Árpád, Sándorné Mogyorósi Magdolna, Zákány Loránd: ÚJ MEGKÖZELÍTÉS A PAKSI ATOMERŐMŰ TELÍTETLEN ZÓNÁJÁBAN A TALAJNEDVESSÉG TRÍCIUMTARTALMÁNAK MONITOROZÁSÁRA

Homoki Zsolt: A HAZAI NEMZETI RADON CSELEKVÉSI TERVRŐL

Csige István, Sóki Erzsébet, Búzás Eszter Bíborka: RADONEXPOZÍCIÓ BECSLÉSE MARATOTTNYOM-DETEKTOROS SZEMÉLYI RADONDOZIMÉTERREL

Homoki Zsolt: KELL-E FÉLNÜNK A SALAKTÓL AZ ÉPÜLETBEN?

Programme of the 43rd Annual Meeting on Radiation Protection
April 17-19, 2018.

April 17, Tuesday

In memoriam István Fehér

Attila Hirn: MOMENTS FROM THE 40-YEAR HISTORY OF THE PILLE TLD SYSTEM
Kelemen András, Apáthy István és Fehér István: A PILLE BULB-OK ÉRZÉKENYSÉG CSÖKKENÉSÉNEK VIZSGÁLATA
Andor Andras: ACTIVITIES OF ISTVAN FEHER IN INTERNAL DOSIMETRY
László Manga: ISTVÁN FEHÉR IN THE SERVICE OF THE MONITORING THE NUCLEAR ENVIRONMENTAL
Homonnay Zoltán: FEHÉR TANÁR ÚR, AZ ELTE TTK CÍMZETES EGYETEMI DOCENSE

Árpád Vincze : OVERVIEW OF THE RECENT CHANGES OF THE NATIONAL RADIATION PROTECTION REGULATIONS
Gábor Windisch, Netti Babári: CHANGES TO THE LICENSING PROCEDURES ACCORDING TO THE GOVERNMENTAL DEGREE 487/2015 (XII. 30.) KORM.
Zsolt Déri, Gábor Hum , Sándor Kapitány, Nikoletta Rebb, Árpád Vincze: EXPERIENCES OF THE REGULATORY INSPECTIONS PERFORMED BY HAEA
Árpád Vincze: LESSONS LEARNED FROM THE INVESTIGATION OF RADIOLOGICAL EVENTS HAPPENED WORLDWIDE AND AT NATIONAL LEVEL IN 2017

April 18, Wednesday

Presentations for the award of excellence

Gyöngyi Farkas, Zsuzsa S. Kocsis, Gábor Székely, Dalma Mihály, Csilla Pesznyák, Tibor Major, Csaba Polgár, Zsolt Jurányi: CYTOGENETIC DOSIMETRY IN CASE OF RADIOLOGICAL EMERGENCY
Viktória Finta, Sándor Rácz: ISSUES ON FIREFIGHTERS' RADIATION PROTECTION
Sándor Kapitány, Árpád Vincze: TERMS AND CONDITIONS FOR INTRODUCING PROTECTIVE ACTIONS IN EMERGENCY EXPOSURE SITUATION
Tibor Bujtás, Mihály Kiss, Gyula Makovecz: RECONSTRUCTION OF THE WHOLE BODY CONTAMINATION MONITORS IN PAKS NPP
Margit Sarkadi, Árpád Vincze: OVERVIEW OF THE RADIATION PROTECTION OF HUMAN PET/CT CENTERS, DEVELOPMENT PROPOSALS

Annamária Pántya, Tamás Pázmándi, Péter Zagyvai: TRITIUM INTERNAL DOSE ESTIMATION AND UNCERTAINTY FROM MEASUREMENTS WITH LIQUID SCINTILLATORS
Tamás Pázmándi, Anna Pántya, Andor András : NEW TECHNICAL RECOMMENDATIONS AND INTERCOMPARISON FOR MONITORING INDIVIDUALS FOR OCCUPATIONAL INTAKES OF RADIONUCLIDES
Dorottya Jakab, Gáborné Endrődi, Sándor Kapitány, András Kocsonya, Annamária Pántya, Tamás Pázmándi, Péter Zagyvai: EVALUATION OF THE HUNGARIAN ¹⁰⁶ RU MEASUREMENT RESULTS
László Szűcs, Zsófia Nagyné Szilágyi, Norbert Szabó, Mihály Orbán, János Sós, Károly Károlyi: THE SPECTRA AND DOSE FIELD STABILITY OF THE NEUTRON FIELD AT THE MVM PA ZRT. METROLOGY LABORATORY
Renáta Botos, Annamária Apáti, Gabriella Taba, László Szűcs: THE CIRCUMSTANCES AND RESULTS OF THERMOLUMINESCENT DOSIMETERS TYPE TEST
Gabriella Taba, Annamária Apáti, Tamás Györke Dr., Béla Kári Dr., Renáta Botos, László Szűcs, László Csizmadia, Mihály Kiss, Margit Osvay: IMPLEMENTATION OF THERMOLUMINESCENCE DOSE MEASUREMENTS AT THE SEMMELWEIS UNIVERSITY IN ORDER TO CONTROL THE DOSE OF EYES AND HANDS
Csilla Pesznyák, Barbara Bencsik: QUALITY CONTROL OF IMRT PLANS
C. Pesznyak, B. Bazargan-Sabet, A. Abdelouas, F. Tuomisto, M. Coeck, L. Cizelj, P. D. Porras : ENEN+ PROJECT - ATTRACT, RETAIN AND DEVELOP NEW NUCLEAR TALENTS BEYOND ACADEMIC CURRICULA
Andor András, Annamária Pántya, Tamás Pázmándi, Péter Zagyvai : RESULTS OF CATHYMARA PROJECT
Dávid Hajdú, Péter Zagyvai, Eszter Dian, Katalin Gméling: NEUTRON ACTIVATION EXPERIMENTS OF CONCRETE SHIELDING MATERIALS
János Petrányi, Gabriella Taba, Richárd Elek, Tibor Bujtás Dr., Csilla Csöme, Anna Pántya, Árpád Vincze, Ádám Bodó, Fruzsina Szira, Erna Sári, Nándor Kaposy: IRPA 2022 BUDAPEST PROJEKT

April 19, Thursday

Tünde Ádámné Sió, Péter Rell, Nassima Kram: CONVEX-3 LABORATORY TRAINING
János Petrányi, András Sarkadi, Ádám Bodó, Gergely Eszenyi: BLENKER AUTOMATIC CALIBRATION AND ALARM UNIT DEVELOPMENT

Péter Nagy: VISIT IN A NUCLEAR REPROCESSING PLANT
Andrea Antus: INVESTIGATION OF INDUSTRIAL RADIOGRAPHIC TESTING WORK RELATED EVENTS AT PAKS NPP
Andor Hajnal, Krisztián Baranyi, Árpád Bihari, Magdolna Mogyorósi Sándorné, Loránd Zákány: A NEW APPROACH TO MONITOR THE SOIL MOISTURE TRITIUM CONTENT IN THE UNSATURATED ZONE OF THE PAKS NUCLEAR POWER PLANT
Zsolt Homoki: HUNGARIAN RADON ACTION PLAN
István Csige, Erzsébet Sóki, Eszter Bíborka Búzás: ASSESSMENT OF RADON EXPOSURE USING ETCHED TRACK TYPE PERSONAL RADON DOSIMETER
Zsolt Homoki: CAN THE SLAG BE DANGEROUS IN BUILDINGS?

**PILLANATKÉPEK A PILLE TLD RENDSZER 40 ÉVES
TÖRTÉNETÉBŐL**
Hirn Attila

MTA EK, 1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 29-33.

A Farkas Bertalan űrhajós programját előkészítő szovjet delegáció 40 évvel ezelőtt azzal a kéréssel fordult a KFKI munkatársaihoz, hogy egy olyan TL kiolvasó készüléket készítsenek, amely az űrállomásra felvihető, és amellyel így az űrhajósok dózisa az űrutazás időtartama alatt is nyomon követhető. Ehhez az akkor meglévő technikához képest 20-30-szoros térfogat-, tömeg- és fogyasztáscsökkentést kellett elérni, valamint hogy a berendezés kibírja a felbocsátás okozta terheléseket (gyorsulás, vibráció).

A tavaly elhunyt Fehér István, az első Pille termolumineszcens űrdozimetriai rendszert fejlesztő csapatának vezetőjének érdeme volt a Pille úgynevezett búra dózismérőinek a kifejlesztése. Ezzel a típusú dózismérővel mind a mai napig végeznek méréseket a Nemzetközi Űrállomás fedélzetén.

**MOMENTS FROM THE 40-YEAR HISTORY OF THE PILLE TLD
SYSTEM**
Attila Hirn

MTA EK

40 years ago, the Soviet delegation preparing the programme of Hungarian cosmonaut Bertalan Farkas made the request to KFKI's staff to develop a TL reader that can be delivered to the space station so that the dose to the cosmonauts can be monitored during the entire space flight. This required a 20-30-fold decrease in volume, mass and power consumption compared to the technology available at that time, and that the equipment shall withstand the loads (acceleration, vibrations) during the launch.

István Fehér, who deceased last year, was Development Lead of the first Pille thermoluminescent space dosimeter system. It was his merit to develop the so called bulb dosimeters of the Pille system. This type of dosimeter is used also to this day on board the International Space Station.

A PILLE BULB-OK ÉRZÉKENYSÉG CSÖKKENÉSÉNEK VIZSGÁLATA

Kelemen András, Apáthy István és Fehér István

MTA Energiatudományi Kutatóközpont

Az űrutazások során nagy sikerrel használták a Pille dózismérő rendszert (I.). Az üvegbúrába foglalt termolumineszcens (TL) detektorok (bulbok) megbízhatóan szolgáltatották a dózis adatokat még hosszú használati idő után is. Az eredmények nyomon követése során feltűnt azonban, hogy néhány bulb érzékenysége a használat során fokozatosan lecsökkent. Ezek azok a példányok voltak, amelyeket a leggyakrabban értékelték ki, így összességében több órát voltak magas hőmérsékleten. Egy korábbi mérés sorozatból ismert volt, hogy a bulb-ok TL válasza hőkezelés hatására csökken (II.). A kérdés a mostani kísérletekben az volt, hogy a bulb-okban alkalmazott CaSO_4 melyik alapvető tulajdonsága változik: a csapdába fogódás hatékonysága vagy a lumineszcencia határfok. A Sugárbiztonsági Laboratóriumban összeállítottunk egy olyan mérési elrendezést, amelyben a mérendő minta hőkezelése és besugárzása is elvégezhető annak mozgatása nélkül, és a radiolumineszcencia (RL) és a TL egymás utáni mérésével lehetőséget ad a csapdába fogódás hatékonyságának vizsgálatára (III.). Ebben a készülékben vizsgáltuk a bulb-okban alkalmazott tálkákat, melyekre lítiumborát üveggel rögzítették a CaSO_4 port és ezzel párhuzamosan kis fém mintatartókban elhelyezve ugyanazt a kristály port ragasztó anyag nélkül. A RL és TL hozamok méréséből és összehasonlításából az derült ki, hogy a hőkezelés hatására érzékenység csökkenés csak a ragasztott anyagnál jelentkezett, S mivel ugyanakkor a RL hozam csak csekély mértékben változott, arra következtethetünk, hogy a TL érzékenységet a csapdába fogódás hatékonyságának csökkenése okozta. Ez az anyag csapdaszerkezetének változására utal, amit a lítiumborát és a CaSO_4 hőkezelés hatására történő kölcsönhatása, diffúziós folyamat okoz.

- I. I. Apáthy, Yu. A. Akatov, V. V. Arkhangelsky, L. Bodnár, S. Deme, I. Fehér, A. Kaleri, I. Padalka, T. Pázmándi, G. Reitz, S. Sharipov: TL dose measurements on board the Russian segment of the ISS by the "Pille" system during expedition 8. 9. and 10., Acta Astronautica 60, pp. 322-328, 2007
- II. Deme Sándor, Fehér István, Félserfalvi János, Salman Richan: A TLB-2 búradetektorok maradékdózisának csökkentése, Izotóptechnika, diagnosztika 34, pp. 95-98, 1991
- III. Á. Pető: Relative yields of radioluminescence and thermoluminescence in several TL phosphors, Radiat. Prot. Dosim., 65 (1996), pp. 123-126

INVESTIGATION OF THE SENSITIVITY LOSS OF THE „PILLE” BULB DETECTORS

András Kelemen, István Apáthy and István Fehér

Centre for Energy Research

The „Pille” dosimeter system was used with great success during the space travels (I.). The bulbs – thermoluminescent (TL) detectors placed into a closed glass bulb – gave the dose data in a reliable way even after a long term usage. However by monitoring the series of results it could be noticed that the sensitivity of some bulbs gradually reduced. These were just the pieces the most evaluated kept in this way on high temperature for more hours. It was known from an earlier series of measurements that the TL response of the bulbs diminishes as the result of heat treatment (II.). Which of the two basic properties of the CaSO_4 applied in the bulbs did change, the probability of the charge trapping or the luminescence efficiency? This was the question to answer during our investigations. In the Department of Nuclear Safety we assembled an equipment suitable for measuring the radioluminescence (RL) emission during the irradiation and then TL emission during the heating (III.). Having got these data makes possible the calculation of trapping efficiency. In addition even the heat treatment of the sample can be carried out without moving them in this instrument. The small metal plates used in the bulbs, carrying the CaSO_4 powder fixed by glassy lithium-borate were investigated in this instrument. Paralelly the same series of measurements was carried out on the same CaSO_4 powder without any glue material. Calculating the trapping efficiency from the measured RL and TL values we found that only the CaSO_4 fixed showed loss in the sensitivity - and the same time loss of trapping efficiency - after the heat treatment. It's important to notice, that the RL yield did not or only very slightly changed with the heat treatment. From these we can conclude, that basically the fall of the trapping efficiency is responsible for the sensitivity loss of the bulbs. It denotes the change of the trap structure of the CaSO_4 material that can be attributed to the interaction with the fixing glue, to the diffusion of lithium borate.

FEHÉR ISTVÁN TEVÉKENYSÉGE A BELSŐ SUGÁRTERHELÉS TÉMAKÖRÉBEN

Andrási Andor

MTA Energiatudományi Kutatóközpont, Nyugdíjas

Fehér István 1956 tavaszán, mindjárt a vegyész diplomájának megszerzését követően került a Központi Fizikai Kutatóintézet Magfizikai Főosztályára. Első feladatai közé tartoztak a részecskegyorsítókban alkalmazott trícium targetek előállításával kapcsolatos preparációs munkák. Az 1960-ban megalakult és általa vezetett Sugárvédelmi Osztályon még évekig foglalkoztatta a titán-tricid targetekkel folytatott munkák során fellépő trícium inkorporáció kérdésköre. Az ő kezdeményezésére és irányítása mellett épült meg 1964-ben az intézet egésztestszámlálója. Részt vett a berendezés kalibrációjában, majd a tapasztalatok birtokában egy kisállat egésztestszámlálót tervezett és helyezett üzembe az OSSKI-ban. Az együttműködésben végzett állatkísérletekben vizsgálta a I131 izotópgyártás kiindulási anyagának, a TeO₂-nak in vitro és in vivo feloldódási folyamatait, valamint patkányokon történő kiürülés és retenció időfüggését. Mért a I131 gyártás során inkorporációt szenvedett dolgozók TeO₂ retenciós adatait és kiszámította azok sugárterhelését, majd in vivo emberkísérletekkel vizsgálta a felszívódás és kiürülés folyamatainak jellemzőit. Újszerű dozimetriai ötlettel mellkas fantomon belül mérte két, a belső sugárterhelésben szerepet játszó emberi szerv egymásnak leadott dózist termolumineszcens anyagot tartalmazó paszta segítségével.

ACTIVITIES OF ISTVAN FEHER IN INTERNAL DOSIMETRY

Andor Andradi

Pensioner, Centre of Energy Research, HAS

Istvan Feher just after finishing his studies on chemistry in the university started to work in the Department of Nuclear Physics of the Central Research Institute for Physics. One of his first task was to carry out chemical preparation work on tritiated targets applied in particle accelerators. He dealt for years with the problem of internal contamination risks associated with using and handling of tritiated titanium targets even after he was promoted to manage the Health Physics Department established in the year of 1960. He initiated to establish a whole body counter lab which was constructed under his supervision on 1964. He participated in the calibration of this instrument and based on the experiences gained, he designed a small-animal whole body counter in the FJC Institute of Radiation Biology and Radiation Hygiene. In co-operation he investigated the in vitro and in vivo solubility and absorption behaviors of TeO₂, the target material in the production of I131 isotope as well as the time dependence of the retention and excretion parameters on rats. He also followed the TeO₂ retention characteristics on occupational exposed persons working in I131 production facility and estimated their received doses. In addition he introduced in vivo human experiments as well, in order to study directly the retention and excretion parameters of that material. Using a very unique idea, he determined the absorbed dose of one simulated human organ due to another one imbedded in a chest phantom by using a thermoluminescent material uniformly distributed in a paste imitating the shape and size of the organ.

FEHÉR ISTVÁN A NUKLEÁRIS KÖRNYEZETELLENŐRZÉS SZOLGÁLATÁBAN

Manga László

MVM Paksi Atomerőmű Zrt. 7031 Paks, Pf.71

Fehér István munkássága nagyban hozzájárult a paksi atomerőmű nukleáris környezetellenőrzéséhez. Mélyre hatóan foglalkozott a távmérő rendszerek megalapozásával és üzemeltetésével, valamint a laboratóriumi mérésekkel. Az ezekről készült tanulmányok: „Radiojód koncentrációjának mérése az atomerőművek környezetében (1978)”, „A környezetellenőrző távmérő rendszer mérőállomásainak üzemeltetése és a minták mérése (1982)”, „A Paksi Atomerőmű környezetében fellépő dózisek számítása mért kibocsátási és meteorológiai adatokból (1983)” ma is alapját képezik az egyes mérési eljárásoknak és a rendszerek üzemeltetésnek.

Megalapozta, hogy az egyes izotópok tulajdonságai alapján milyen szűrők jöhetnek számításba, azokat hogyan lehet ellenőrizni, illetve kitér a mintavételének kialakítására, a mérés elrendezésére, értékelésére és végezetül az ebből levonható következtetésekre.

Kidolgozta az aeroszol-jód mintavételt, annak mérését, összes-béta aktivitáskoncentráció meghatározását és a jód-távmérő rendszer üzemeltetését, a vízmintával kapcsolatos mintavételek, mérések, összes-béta aktivitáskoncentrációk meghatározását és a mérőszondák üzemeltetését.

Részletesen foglalkozott a távmérő állomások méréseit összegyűjtő központi adatgyűjtő rendszerével, illetve a légkörbe kikerült aktivitás szétterülésével és annak vizsgálatával.

Az előadás során ismertetésre kerülnek az elméleti megalapozások és a korábbi, valamint jelenleg használt nukleáris környezetellenőrzési rendszerek.

ISTVÁN FEHÉR IN THE SERVICE OF THE MONITORING THE NUCLEAR ENVIRONMENTAL

László Manga

MVM Paks NPP Ltd., H-7031 Paks, P.O.B. 71

István Fehér's lifework contributed largely to the monitoring of the nuclear environment of the Paks Nuclear Power Plant. He was deeply engaged in the foundation of telemetry measuring systems. His studies and publications nowadays are the basis for each processes and operations. Main topics are the "Measurement of radioiodine concentration nearby the nuclear power plants (1978)", "Operating and measuring the samples at the measuring stations of the environmental monitoring system (1982)", "Calculating doses nearby the Paks Nuclear Power Plant from measured emission and meteorological data (1983).

Based on his research could be decided which filters can be used due to the characteristics of the different isotopes and how can those be controlled. He described the layout and evaluation of the measurements, how the sampling are measured and its conclusions.

He developed the aerosol-iodine sampling, its measurement, the determination of total beta concentration and the remote control and operation of the iodometric measuring system, sampling, measurements.

A HAZAI SUGÁRVÉDELMI SZABÁLYOZÁST ÉRINTŐ FŐBB VÁLTOZÁSOK

Vincze Árpád

Országos Atomenergia Hivatal

Az ionizáló sugárzás miatti sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2013. december 5-i 2013/59/EURATOM tanácsi irányelv (EU BSS) teljes hazai átültetése szükségessé tette az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Svr.) további módosításait, amelyek 2018. március 1. léptek hatályba. Az előadás bemutatja a legfontosabb változásokat, amelyek nagy része az irányelvből következik, más részét pedig az Svr. rendelettel kapcsolatos eddigi tapasztalatok, visszajelzések és változtatási javaslatok indokolják.

OVERVIEW OF THE RECENT CHANGES OF THE NATIONAL RADIATION PROTECTION REGULATIONS

Árpád Vincze

Hungarian Atomic Energy Authority

The full transposition of the COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM of 5 December 2013, laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom required additional changes to the Governmental Degree 487/2015 (XII. 30.) Korm. on the protection against ionising radiation and the corresponding licensing, reporting (notification) and inspection system that came into force on the 1st of March 2018. The presentation will give an overview of the most significant changes derived from the Council Directive, together with additional changes which were introduced based on the earlier implementation experience of the Governmental Degree since 2016 and recommendations of licensees and experts.

**AZ ENDEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁSOKAT ÉRINTŐ VÁLTOZÁSOK A
487/2015. (XII.30.) KORM. RENDELETBEN**

Windisch Gábor, Babári Netti
Országos Atomenergia Hivatal

Az előadás összefoglalja *az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről* szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet 2018. március 1-én hatályba lépett, az engedélyezési eljárásokra vonatkozó módosításait, továbbá kitér az engedélykérelmek új követelmények szerinti összeállításának ismertetésére.

Egyes engedélykérelmek helyett újak jelennek meg, valamint módosulnak az egyes engedélykérelmek esetében szükséges Sugárvédelmi Leírás és Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat tartalmi követelményei. Lényeges változás, hogy a kiemelt létesítmények és I. sugárvédelmi kategóriába sorolt tevékenységek engedélyezése két lépcsőssé válik.

**CHANGES TO THE LICENSING PROCEDURES ACCORDING TO
THE GOVERNMENTAL DEGREE 487/2015 (XII. 30.) KORM.**

Gábor Windisch, Netti Babári
Hungarian Atomic Energy Authority

This presentation summarizes the changes of licensing procedures as stipulated in *the Governmental Degree 487/2015 (XII. 30.) Korm. on the protection against ionising radiation and the corresponding licensing, reporting (notification) and inspection system* that came into force on the 1st of March 2018. In addition detailed explanation of the required content of the license applications will be given.

Important changes are that (i) there new types of licensing procedures, while some of the previous types are withdrawn; (ii) the content requirement of the Radiation Protection Description and the Workplace Radiation Protection Rules (WRPR) have been changed and the licensing procedure for special facilities and radiation protection category I. applications will be in two steps in the future.

OAH SUGÁRVÉDELMI ELLENŐRZÉSEK TAPASZTALATAI

Dr. Déri Zsolt, Hum Gábor, Kapitány Sándor, Rebb Nikoletta, Vincze Árpád

Országos Atomenergia Hivatal

A sugárvédelemmel kapcsolatos hatósági feladatokat 2016. január 1. óta az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet értelmében az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) látja el.

Előadásunkban ismertetjük az eltelt 2 év tapasztalatai alapján a már kialakult ellenőrzések felépítését, szempontjait, kapcsolatait a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról szóló 11/2010. (III. 4.) KHEM rendelettel és az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelettel, ill. a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség és az EURATOM elvárásaival.

Az előadással szeretnénk elérni, hogy az Engedélyes és a sugárvédelmi szakértők számára egyértelmű legyen a hatóság elvárása, még hatékonyabbá téve az együttműködést az OAH-val.

EXPERIENCES OF THE REGULATORY INSPECTIONS PERFORMED BY HAEA

Zsolt Déri, Gábor Hum, Sándor Kapitány, Nikoletta Rebb, Árpád Vincze

Hungarian Atomic Energy Authority

According to the Governmental Decree 487/2015 (XII. 30.) Korm. on the protection against ionising radiation and the corresponding licensing, reporting (notification) and inspection system, since 1 January 2016 the Hungarian Atomic Energy Authority (HAEA) has been performing the authority tasks of radiation protection.

In our presentation the integrated structure, aspects and main conclusions of the regulatory inspections will be given based on the the past 2 years. Connections of the radiation protection inspection requirements with that based on the Ministerial Decree 11/2010. (III. 4.) KHEM1 on the rules of accountancy and control of radioactive materials and corresponding data provisions, as well as of the Government Decree 190/2011. (IX. 19.) Korm. on physical protection requirements for various applications of atomic energy and the corresponding system of licensing, reporting and inspection, together with the expectations of International Atomic Energy Agency and EURATOM will also be highlighted.

The aim of the presentation is to clarify regulatory expectations for the Licensee and for the radiation protection experts, making the cooperation with HAEA more efficient.

¹ KHEM – Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium – Ministry of Transportation, Telecommunication and Energy

A 2017. ÉVI SUGÁRVÉDELMI VONATKOZÁSÚ ESEMÉNYEK KIVIZSGÁLÁSÁNAK TAPASZTALATAI NEMZETKÖZI ÉS HAZAI SZINTEN

Vincze Árpád

Országos Atomenergia Hivatal

Az előadás összefoglalja a 2017. évben történt olyan sugárvédelmi vonatkozású nemzetközi és hazai eseményeket, amelyek kivizsgálása lezárult és azok tapasztalatai, illetve tanulságai szélesebb körben hasznosíthatók.

Bemutatásra kerülnek a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség felé jelentett események INES skála szerinti eloszlása a legfontosabb alkalmazási területek és földrajzi régiók szerint. Ezek közül számos a munkavállalókra vonatkozó dóziskorlát megsértését eredményezte (rendkívüli esemény), melyekhez vezető legfontosabb okokat áttekintjük.

Ugyancsak áttekintjük az OAH-nak bejelentett, vagy a dozimetriai hatósági monitoring rendszer segítségével azonosított, nem tervezett események statisztikai adatait, melyek közül több esetben hatósági kivizsgálás volt szükséges. Az előadásban részletesebben ismertetjük a legtanulságosabb hazai eseteket.

LESSONS LEARNED FROM THE INVESTIGATION OF RADIOLOGICAL EVENTS HAPPENED WORLDWIDE AND AT NATIONAL LEVEL IN 2017

Árpád Vincze

Hungarian Atomic Energy Authority

The presentation will review the most interesting radiological events happened in 2017 from radiation protection point of view focusing on the causes and consequences as well as the lessons learned from their detailed investigation.

The distribution of the events reported to the International Atomic Energy Agency by the INES scale, by area of applications as well as geographical regions will be presented. Some of these events resulted in the breach of the occupational dose limits, in which cases the main causes will be discussed.

In addition the presentation will introduce the statistics of the number of cases which were reported to HAEA or identified by the dose monitoring system of the authority. In some of these cases regulatory review were conducted. The most interesting cases will be described in detail.

**A CITOGENETIKAI DOZIMETRIA SZEREPE A
SUGÁRVÉDELEMBEN**

**Farkas Gyöngyi*¹, Kocsis S. Zsuzsa¹, Székely Gábor¹, Mihály Dalma¹,
Pesznyák Csilla^{1,2}, Major Tibor¹, Polgár Csaba^{1,3}, Jurányi Zsolt¹**

¹*Országos Onkológiai Intézet, 1122 Budapest, Ráth György u.7-9.*

²*Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 1111 Budapest,
Műegyetem rkp. 3.*

³*Semmelweis Orvostudományi Egyetem, 1085 Budapest, Üllői út 26.*

Sugárbaleset esetén nagyon fontos meghatározni a balesetet szenvedett személy expozíciós dózisének. A biológiai dozimetriának fontos szerepe van a vizsgálatokban és hasznos információt nyújt az eltérő terápiás kezelések citogenetikai hatásának összehasonlításához is. Munkánkban perifériás vér limfocitákat sugaraztunk be in vitro Varian TrueBeam lineáris gyorsítóval és a kromoszóma aberrációkat analizáltuk. A fotonsugárzás hatására képződött dicentrikus kromoszómák számának dózis-hatás összefüggését vizsgáltuk a lineáris-kvadratikus modell alkalmazásával. CABAS szoftvert (Chromosomal Aberration Calculation Software) alkalmaztunk a görbék elkészítéséhez. Baleseti expozíció esetén az adott körülménynek legmegfelelőbb görbét kell alkalmaznunk.

CYTOGENETIC DOSIMETRY IN CASE OF RADIOLOGICAL EMERGENCY

**Gyöngyi Farkas*¹, S. Zsuzsa Kocsis¹, Gábor Székely¹, Dalma Mihály¹,
Csilla Pesznyák^{1,2}, Tibor Major¹, Csaba Polgár^{1,3}, Zsolt Jurányi¹**

1Affiliation1Országos Onkológiai Intézet, 1122 Budapest, Ráth György u.7-9.

*2Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 1111 Budapest,
Műegyetem rkp. 3.*

3Szemmelweis Orvostudományi Egyetem, 1085 Budapest, Üllői út 26.

In radiation accident is very important to determine the exposition dose to the individuals. Biological dosimetry has an important role in the investigations and it can provide useful information on therapeutical modalities as well. Dicentric chromosomes are considered relatively radiation specific: low background levels (about 1 dicentric in 1000 cells), high sensitivity (a threshold dose of 0.05 Gy), and known dose dependency up to 4 Gy (for low-LET radiation). However, published reports show that differences exist in the measured yield of dicentric chromosomes per Gy between several laboratories. Therefore, it is advised for each laboratory to establish its own calibration curves for the induction of dicentric chromosomes by different radiation types over a range of doses and dose rates. In our work peripheral blood lymphocytes were irradiated *in vitro* with a Varian TrueBeam linear accelerator and chromosomal aberrations were analysed. Dose response relationships for the number of dicentric chromosomes induced with a photon source were fitted by the linear-quadratic model. CABAS software (Chromosomal Aberration Calculation Software) was used to generate this curves. In the case of any accidental exposition the most appropriate dose curve should be considered.

TŰZOLTÓK SUGÁRVÉDELMEÉNEK EGYES KÉRDÉSEI

Finta Viktória¹, Rácz Sándor²

¹*ELTE-TTK, Környezettudományi Centrum, 1117 Budapest, Pázmány P. s.
1/C*

²*NKE, Katonai Műszaki Doktori Iskola, 1101 Budapest, Hungária krt. 9-11.*

Napjainkban, az atomenergia használatának elterjedése, a radioaktív és nukleáris anyagok alkalmazása a radiológiai és nukleáris balesetek kockázatának növekedéséhez vezet. Emiatt a Katasztrófavédelemnek mindenképpen ébernek és felkészültnek kell lennie ezen a területen is. Ezek az események a nagyfokú biztonság miatt viszonylag ritkák, azonban súlyos következményekkel járhatnak a környezetre és az emberi egészségre. Ezért kiemelten fontos a gyors és hatékony tűzoltói reagálás, miközben a beavatkozók sugárvédelme elengedhetetlen.

Az előadás célja bemutatni a sugárveszélyes káresemények jellemzőit, a magyar Katasztrófavédelem rendszerének ezt a speciális területét, és kiemelni néhány gyakorlati problémát az elsődleges beavatkozók sugárvédelmével kapcsolatban.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, radiológiai káresemény, sugárvédelem, sugárveszély, tűzoltó

ISSUES ON FIREFIGHTERS' RADIATION PROTECTION

Viktória Finta¹, Sándor Rác²

¹*ELTE-TTK, Centre of Environmental Sciences, 1117 Budapest, Pázmány P. s.
1/C*

²*NKE, Doctoral School of Military Engineering, 1101 Budapest, Hungária krt.
9-11.*

Nowadays, the global use of atomic energy, i.e. the application of radioactive and nuclear materials leads to a rising risk of the occurrence of a radiological emergency. Although these emergencies are very rare, disaster management as one of the first responders must be aware of and prepared for such situations, since their effects on the environment and human health could be serious. Therefore quick and efficient firefighter reaction can be critical meanwhile radiation protection of the interveners is crucial.

The aim of the presentation is to introduce the features of radiological emergencies in general, to show the Hungarian system of response and to highlight some special points to develop.

Keywords: disaster management, firefighter, radiation protection, radiological emergency

LAKOSSÁGI ÓVINTÉZKEDÉSEK BEVEZETÉSÉNEK FELTÉTELEI VESZÉLYHELYZETBEN

Kapitány Sándor, Vincze Árpád

Országos Atomenergia Hivatal

Veszélyhelyzetben a lakosság tagjai sugárterhelésének növekedését elhárító vagy csökkentő intézkedéseknek a bevezetését korábban a 16/2000 (VI.8.) EüM rendelet szabályozta. Az óvintézkedések az elkerülhető (effektív vagy egyenérték-) dózisban kifejezett, a 16/2000 (VI.8.) EüM rendeletben felsorolt beavatkozási szintekhez, illetőleg az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Tervben meghatározott cselekvési szintekhez (dózisteljesítmény, aktivitás koncentráció) igazodtak. Az elkerülhető dózisban kifejezett beavatkozási szint alkalmazása az ICRP 63-as számú kiadványán (1992) alapult.

Az ICRP 103-as számú kiadványa (2007) változtatott a sugárvédelmi rendszer-szemléleten, mely érintette az indokolás és optimalás megközelítését a veszélyhelyzeti sugárzási helyzetekben is.

A veszélyhelyzeti sugárzási helyzetekben az elkerülhető dózisban kifejezett beavatkozási szintek helyett a - beavatkozás nélkül – várható (effektív vagy egyenérték-) dózisban kifejezett vonatkoztatási szint képezi a beavatkozás indokoltságának alapját.

A hazai jogszabályi rendszerbe kötelezően átültetendő 2013/59/EURATOM Irányelv (EU BSS) alapvető előírásokat tartalmaz a vonatkoztatási szintek alkalmazása tekintetében is. Emiatt a vonatkoztatási szintek rendszerét meghatározó 487/2015 (XII.30.) Korm. rendelet valamint az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Terv vonatkozó szakasza is felülvizsgálatra és módosításra került.

Az előadás bemutatja a veszélyhelyzeti vonatkoztatási szintek rendszerét, a gyakorlati alkalmazás módját, valamint kitér a nukleáris baleset után a fennálló sugárzási helyzetre történő áttérés feltételeire.

TERMS AND CONDITIONS FOR INTRODUCING PROTECTIVE ACTIONS IN EMERGENCY EXPOSURE SITUATION

Sándor Kapitány, Árpád Vincze

Hungarian Atomic Energy Authority

In the case of a nuclear emergency situation, the introduction of protective measures to prevent or decrease the exposure of members of the public was previously governed by Regulation 16/2000 (VI.8.) EüM. The protective measures were adjusted to the intervention levels listed in Decree 16/2000 (VI.8.), expressed in avertable (effective or equivalent) dose, and the action levels (dose rate, activity concentration) specified in the National Nuclear Emergency Response Plan. The use of the intervention level expressed in the avertable dose was based on ICRP Publication No. 63 (1992).

ICRP Publication No. 103 (2007) changed the Radiation Protection System approach, which also affected the justification and optimization of measures planned in emergency radiation situations.

Now, instead of the intervention levels expressed in the avertable dose in the emergency exposure situations, the reference level expressed in projected dose is the basis for the intervention justified.

The 2013/59 / EURATOM Directive (EU BSS), which is mandatory for the national legal system, contains basic requirements for the application of the reference levels. For this reason, the relevant sections of the Government Decree 487/2015 (XII.30.) defining the system of reference levels and of the National Nuclear Emergency Response Plan have been revised and amended.

The presentation presents the system of emergency reference levels, the method of practical application, as well as the conditions for the transition to the existing exposure situation after a nuclear accident.

**SZEMÉLYI FELÜLETI SZENNYEZETTSÉG ELLENŐRZŐ
SUGÁRKAPU REKONSTRUKCIÓ A PAKSI ATOMERŐMŰBEN**

Dr. Bujtás Tibor, Kiss Mihály, Makovecz Gyula

MVM Paksi Atomerőmű Zrt.

2017. áprilisában fejeződött be a személyi felületi szennyezettség ellenőrző sugárkapuk rekonstrukciója a Paksi Atomerőműben. A 19 db MAB típusú sugárkapu helyére 24 db ARGOS típusú egy-, illetve kétlépcsős sugárkapu került telepítésre.

A rekonstrukció keretében a fekete öltözők bejárataihoz nagyobb eszközök ellenőrzésére szolgáló gamma kamrák kerültek elhelyezésre. Az ellenőrzött zóna és a felügyelt terület közötti iratforgalmazást mappa monitorok segítik.

Az előadásban bemutatásra kerülnek az új sugárkapuk előnyei. A sugárkapuk helyszínre történő telepítése és beüzemelése. A sugárkapuk által továbbított információk megjelenítése a Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszerben. Bemutatjuk a közel egy éves üzemeltetés alatt tapasztaltakat.

**RECONSTRUCTION OF THE WHOLE BODY CONTAMINATION
MONITORS IN PAKS NPP**

Dr. Tibor Bujtás, Mihály Kiss, Gyula Makovecz

MVM Paks NPP Ltd.

The reconstruction of the whole body contamination monitors at the Paks Nuclear Power Plant finished in April 2017. 19 MAB type whole body contamination monitors have been replaced by 24 ARGOS type single- and two-step whole body contamination monitors.

Additionally Small Items Monitors have been installed at the entrances to hot changing rooms for checking and indicating the contamination of small items. Documentation Contamination Monitors have been placed at the border of the radiation controlled and the supervised area.

The presentation will be shown the advantages of the new whole body contamination monitors. We would like to introduce the transfer the whole body contamination monitors in their places, putting the equipments into operation. We would like to present the communication between the whole body contamination monitors and the Radiation Monitoring System. One year operational experience will be present.

„Sugárvédelmi Nívódíj 2018. pályázat”

A HAZAI PET/CT KÖZPONTOK SUGÁRVÉDELMEINEK ÁTTEKINTÉSE, FEJLESZTÉSI JAVASLATOK KIDOLGOZÁSA

Sarkadi Margit, Vincze Árpád

Országos Atomenergia Hivatal

A magyarországi hibrid képalkotás területén vezető szerepet töltenek be a PET-CT berendezések. Napjainkban a PET-CT alkalmazások igen elterjedtek úgy a magán, mint az állami egészségügy területén.

Az előadás összefoglalja a magyarországi PET-CT Központok sugárvédelmi kialakítását, figyelembe véve a beteg útját, a helyiségek kialakítását és méretét, valamint az engedélyezési eljárások és ellenőrzések során végzett hatósági mérések eredményeit. Egy nagyon fontos paraméter a berendezések típusa, az alkalmazott radiofarmakon beadási technika, illetve ebből következően a beadó típusa, valamint a vizsgálati protokoll és a betegszám közötti összefüggés.

Előadásunkban megpróbáltunk kapcsolatot teremteni a PET-CT alkalmazások sugárvédelmi kialakítása, a felhasznált ^{18}F FDG mennyisége, a betegszám és a dolgozók dozimetriai adatai között.

OVERVIEW OF THE RADIATION PROTECTION OF HUMAN PET/CT CENTERS, DEVELOPMENT PROPOSALS

Margit Sarkadi, Árpád Vincze

Hungarian Atomic Energy Authority Budapest

PET-CT equipments play a leading role in Hungarian hybrid imaging. Nowadays, PET-CT applications are widespread both in private and public health.

This presentation summarizes the main aspects of the radiation protection design of Hungarian PET-CT Centres taking into account the path of the patient, the design and size of the premises, and the results of the regulatory on-site measurements made during authorization procedures and inspections. The most determining parameters are the type of equipment, the amount of radiopharmacy and its administration technique and device used, and consequently the relationship between the protocol and the patient number.

In our presentation, we tried to establish a relationship between the amount of FDG used, the number of patients and the personal dosimetry results of the workers for the radiation protection design of PET-CT applications.

TRÍCIUMTÓL SZÁRMAZÓ BELSŐ SUGÁRTERHELÉS BECSLÉSE ÉS ANNAK BIZONYTALANSÁGA FOLYADÉKSZCINTILLÁCIÓS MÉRÉSEK ALAPJÁN

Pántya Annamária, Pázmándi Tamás, Zagyvai Péter

Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont

A trícium számos kémiai és fizikai formában előfordulhat egy sugárveszélyes munkahelyen, rendszerint gőz vagy folyadék (tríciált víz) esetleg szerves (pl.: timidin) formában, amelyek nyitott forrásokból belégzéssel vagy lenyeléssel juthatnak be a szervezetbe. A munka során két folyadékszintillációs mérőeszköz és különböző mérési geometriák összehasonlítását végeztük el vizeletminták mérésével a mérési bizonytalanságra koncentrálnak. A dózisbecsléshez a MONDAL 3 szoftvert használtuk. A vizsgálati eredmények igazolják, hogy a dózis pontosságát a dózisbecslés során felhasznált feltételezések bizonytalansága (bevitel dátuma és módja, a radionuklid fizikai és kémiai formátuma) jobban torzítja, mint a mért adatok hibája. Megállapítható, hogy ebben az esetben a mérési pontosság javítása önmagában nem elégséges a belső sugárterhelés becslésének pontosítására.

TRITIUM INTERNAL DOSE ESTIMATION AND UNCERTAINTY FROM MEASUREMENTS WITH LIQUID SCINTILLATORS

Annamária Pántya, Tamás Pázmándi, Péter Zagyvai

Hungarian Academy of Sciences Centre for Energy Research

Tritium may exist in several chemical and physical forms in inventory of workplaces, common occurrences are in vapor or liquid form (as tritiated water) and in organic form (e.g. thymidine) which can be incorporated from open sources by inhalation or by ingestion. Comparison was carried out for two available liquid scintillation devices and several measurement geometries with urine samples to reveal the sources of errors of the measurements. The results were used for dose estimation with MONDAL-3 software. It has been shown that concerning the accuracy of the final internal dose assessment, the uncertainties of the assumptions used in the dose assessment (for example the date and route of intake, the physical and chemical form of radionuclide) can be more influential than the uncertainties of the measured data. Therefore, the improvement of the measurement accuracy alone is not sufficient to improve the accuracy of the internal dose estimation.

ÚJ AJÁNLÁS ÉS NEMZETKÖZI GYAKORLAT A BELSŐ SUGÁRTERHELÉS MEGHATÁROZÁSA TERÜLETÉN

Pázmándi Tamás, Pántya Annamária, Andrási Andor

Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont

Az elmúlt években új ajánlást dolgoztak ki a munkahelyi belső sugárterhelés meghatározása területén, a tervek szerint a dokumentum a közeljövőben “Technical Recommendations for Monitoring Individuals for Occupational Intakes of Radionuclides (TECHREC)” címmel, az Európai Bizottság hivatalos közleményeként jelenik meg.

A kidolgozott ajánlások gyakorlati alkalmazhatóságának ellenőrzésére az EURADOS 7. munkacsoportja egy nemzetközi összehasonlító gyakorlatot hirdetett meg 2017 közepén. A négy eltérő bonyolultságú esettanulmány megoldására előzetesen 84-en jelezték részvételi szándékukat. A beküldési határidő 2017. december 15-e volt.

A résztvevőktől beérkeztek az eredmények, ezek feldolgozása és értékelése folyamatban van. Az összehasonlító vizsgálat eredményeinek bemutatása és a tanulságok megvitatása érdekében 2018 októberében záró workshop kerül megrendezésre.

Az előadásban röviden bemutatjuk a TECHREC dokumentum tartalmát és ismertetjük az ICIDOSE összehasonlító vizsgálat előzetes eredményeit.

NEW TECHNICAL RECOMMENDATIONS AND INTERCOMPARISON FOR MONITORING INDIVIDUALS FOR OCCUPATIONAL INTAKES OF RADIONUCLIDES

Tamás Pázmándi, Anna Pántya, Andor Andrási

Hungarian Academy of Sciences Centre for Energy Research

To promote the harmonization of internal dose assessment a new document called “Technical Recommendations for Monitoring Individuals for Occupational Intakes of Radionuclides (TECHREC)” was developed and will be officially published by the European Commission in the near future.

To check the practical applicability of the TECHREC Recommendations an internal dose intercomparison exercise was promoted in mid-2017, within the Working Group 7 „Internal dosimetry” of EURADOS, European platform for research in the field of the dosimetry of ionizing radiation. Four case studies, having different degree of complexity, have been proposed to 84 potential participants. The end of the submission period was 15 December 2017.

Answers from the participants were received and processing of the results is in progress. Final workshop for discussion of the results and main findings of the intercomparison will be held in October 2018.

Content of the TECHREC document and the preliminary results of the ICIDOSE intercomparison exercise will be presented.

A MAGYARORSZÁGI ¹⁰⁶Ru MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Jakab Dorottya¹, Endródi Gáborné¹, Kapitány Sándor², Kocsonya András¹, Pántya Annamária¹, Pázmándi Tamás¹, Zagyvai Péter¹

¹Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont

²Országos Atomenergia Hivatal

2017. szeptember végén - október elején az európai környezeti sugárvédelmi ellenőrző rendszerek többsége mesterséges eredetű ruténium-106 (¹⁰⁶Ru) szennyeződést detektált. Európa szerte $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ – mBq/m^3 nagyságrendű szennyezettségi szintről számoltak be, míg Magyarországon a légköri ¹⁰⁶Ru aktivitáskoncentráció néhány $10 \text{ mBq}/\text{m}^3$ értékben volt mérhető.

Az előadásban bemutatjuk a környezeti mintákra vonatkozó hazai ¹⁰⁶Ru/¹⁰⁶Rh mérési eredményeket. A rendelkezésre álló adatok alapján elemezzük a különböző környezeti elemekben mért ¹⁰⁶Ru aktivitáskoncentrációkat, megvizsgáljuk a radioaktív szennyeződés környezetben való jelenlétének időtartamát, valamint megbecsüljük a ruténium szennyeződés következtében fellépő többlet dózisok mértékét. A munka során kitérünk a ruténium izotóp mérésének technikai problémáira, valamint a mérési eredmények feldolgozásának és összehasonlításának kérdéseire is.

EVALUATION OF THE HUNGARIAN ^{106}Ru MEASUREMENT RESULTS

Dorottya Jakab¹, Gáborné Endrődi¹, Sándor Kapitány², András Kocsonya¹, Annamária Pántya¹, Tamás Pázmándi¹, Péter Zagyvai¹

¹Hungarian Academy of Sciences Centre for Energy Research

²Hungarian Atomic Energy Authority

Anthropogenic ruthenium-106 (^{106}Ru) has been detected in the atmosphere in late September - early October 2017 by the majority of European environmental radiological monitoring networks. Activity concentrations varied in the order of $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ – mBq/m^3 in Europe, while at the Hungarian environmental monitoring stations ^{106}Ru was detectable in the range of some tenths mBq/m^3 of air.

The paper presents the evaluation of the Hungarian $^{106}\text{Ru}/^{106}\text{Rh}$ measurement results. Main results of the investigations are summarized in this work, including assessing the range of ^{106}Ru activity concentration in various environmental media, estimating the residence time of ^{106}Ru in the environment and determining the dose consequences due to the ^{106}Ru contamination. The present paper also addresses the technical considerations regarding the adequate measurement methods of ^{106}Ru in environmental samples, as well as the accurate evaluation procedures of the measured values.

AZ MVM PA ZRT METROLÓGIAI LABORATÓRIUM NEUTRONTERÉNEK SPEKTRUMA ÉS DÓZISTÉR STABILITÁSA

**Szűcs László¹, Nagyné Szilágyi Zsófia¹, Szabó Norbert¹
Orbán Mihály², Sós János², Károlyi Károly²**

¹BFKH Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály

²MVM PA Zrt. Metrológiai Laboratórium

Az előadás bevezető része az MVM PA Zrt. Metrológiai Laboratórium neutron besugárzójának létrehozásáról, a besugárzási tér jellemzésének rövid történelmi áttekintéséről és a neutron sugárvédelmi mérőeszközök egyre növekvő minősítési igényének bemutatásáról szól. A metrológiai paraméterek (spektrum, lokális dózisteljesítmények...) folyamatos pontosítása a Metrológiai Laboratórium Hatóság általi, (környezeti és személyi) neutron dózismérők hitelesítést helyettesítő minősítésre történő feljogosításához vezetett.

A neutronter elsődleges etalonnal való kimérése, majd egy másodlagos etalonnal történő ellenőrzése a CMI (cseh), illetve a PTB (német) nemzeti etalonjára történő visszavezetettséget biztosított. Az elmúlt években döntés született – közeledve a feljogosítás meghosszabbításához – egy saját elsődleges etalon létrehozásáról, amelynek részét képezi, egy un. Bonner-gömb sorozat valamint egy, a középpontjukba helyezhető neutrontetektor. A mérőeszközök néhány hónappal ezelőtt megérkeztek a laboratóriumba.

Az előadás fő témái: a neutron dózistér stabilitásának ismételt mérésekkel való bemutatása, a Bonner gömbsorozat üzembe helyezésének állapota, valamint a besugárzó neutronter spektrumának felvétele. A spektrumok felvétele a besugárzó helyiség több pontjában és különböző sugarú gömbökkel történt.

THE SPECTRA AND DOSE FIELD STABILITY OF THE NEUTRON FIELD AT THE MVM PA ZRT. METROLOGY LABORATORY

László Szűcs¹, Zsófia Nagyné Szilágyi¹, Norbert Szabó¹
Mihály Orbán², János Sós², Károly Károlyi²

¹*BFKH Metrological and Technical Supervisory Department*

²*MVM PA Zrt. Metrological Laboratory*

The initial part of the presentation is about the creation of the neutron irradiator of the MVM PA Zrt. Metrology Laboratory, gives a brief historical review of the neutron field characterization and the increasing demand for qualification of the neutron radiation protection devices. The continuous refinement of the metrological parameters (spectrum, local dose rates ...) led to the authorization of the Metrology Laboratory by the Authority for qualification of the (environmental and personal) neutron dosimeters.

The characterization of the neutron field with a primary standard and later with a secondary standard ensured the metrological traceability chain to the CMI (Czech) and PTB (German) national standards. In the recent years – approaching to the extension of the authorization – a decision² has been made about the creation of one's own primary standard which has a Bonner-sphere series with a neutron detector plugged into the spheres centre. The measuring instruments arrived to the laboratory a few months ago.

The main topics of the presentation are to show the neutron dose field stability with repeated measurements, the installation status of the Bonner spheres and the measuring of the neutron spectrum of the irradiator. The spectra were taken up at several points of the irradiation room with spheres of different radius.

TERMOLUMINESZCENS DÓZISMÉRŐK TÍPUSVIZSGÁLATÁNAK KÖRÜLMÉNYEI ÉS EREDMÉNYEI

Botos Renáta¹, Apáti Annamária², Taba Gabriella², Szűcs László¹

¹BFKH, Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály

²Semmelweis Egyetem

2017 őszén a Canberra – Packard Kft. vizsgálati (típusvizsgálati) kérelemmel fordult a BFKH Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztályához (MMFF). A vizsgálat a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Sugárvédelmi Szolgálatának termolumineszcens dozimetriai mérő - kiértékelő rendszerére vonatkozott. Ezen dózismérő rendszerek alkalmazása a nukleáris medicina szakterületén elősegíti az ott alkalmazott speciális műtéti eljárásokat végző orvosok és asszisztensek dózisterhelésének megállapítását, amelyet az alkalmazott radiofarmakonok közismerten nagy aktivitása okoz. Az előadás során bemutatásra kerülnek a típusvizsgálat fontosabb elemei, a vizsgálatok során szerzett személyes tapasztalatok, valamint a felmerült problémák, illetve azok megoldásai.

Az előadás célja, hogy bemutassa a joghatással járó mérőeszközök szigorú vizsgálati feltételeit, elősegítve a klinikai dolgozók folyamatos és korrekt sugárvédelmi ellenőrzését.

A rendszer vizsgálata egésztest [$H_p(10)$], szem [$H_p(3)$] valamint ujj [$H_p(0,07)$] dózismérőkre terjedt ki.

THE CIRCUMSTANCES AND RESULTS OF THERMOLUMINESCENT DOSIMETERS TYPE TEST

Renáta Botos¹, Annamária Apáti², Gabriella Taba², László Szűcs¹

¹BFKH, Metrological and Technical Supervisory Department

²Semmelweis University

In the autumn of 2017, the Canberra – Packard Ltd. applied for an examination (type test) request to the BFKH, Metrological and Technical Supervisory Department. The examination concerned for the thermoluminescent dosimetry measuring – evaluation system of the Radiation Protection Service of Semmelweis University of Medicine. The application of these dosimeter systems in field of the nuclear medicina help to measure the dose rates of doctors and assistants performing special surgical procedures with well-known high activity radiopharmaceutical isotopes. This presentation includes the substantial elements of the type-test, the occurred difficulties and theirs solutions and some personal experiences.

The purpose of the presentation to present the strict testing conditions of legal measuring instruments, facilitating the continuous and correct radiation protection of the medical workers.

The investigation of the system are expanded to whole body [$H_p(10)$], eyes [$H_p(3)$] and fingers [$H_p(0,07)$] dosimeters.

TERMOLUMINESZCENS KÉZ- ÉS SZEM DOZIMETRIAI ELLENŐRZŐ MÉRÉSEK BEVEZETÉSE A SEMMELWEIS EGYETEMEN

**Taba Gabriella¹, Apáti Annamária¹, Dr. Györke Tamás¹, Dr. Kári Béla¹,
Botos Renáta², Szűcs László², Csizmadia László³, Kiss Mihály³, Osvay
Margit⁴**

1. Semmelweis Egyetem, 2. Budapest Főváros Kormányhivatala Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály, 3. MVM Paksi Atomerőmű Zrt. VIG BIG SKVFO DO Személyi Dozimetriai Laboratórium, 4. Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont

Magyarországon jelenleg a sugárveszélyes munkakörben dolgozók számára hatósági egésztestre vonatkozó hiteles TLD doziméter áll rendelkezésre. Egyes területeken pl. a Nukleáris Medicina alkalmazásban nincs hiteles kéz és szem dozimetriai ellenőrzés. A 487/2015 korm.rendlet értelmében 2016-tól a szem dózis korlát lecsökkent 150mSv-ről 20mSv-re. A leggyakrabban alkalmazott intervencios beavatkozásoknál az ólomköpeny alatt viselt egyetlen hatósági doziméter háttér értéket mutat mialatt a test egy része fedetlen. Szükséges a szem és a kéz pontos dózis ellenőrzése, amelyet hiteles TLD mérésekkel lehet megoldani.

A hivatalos, Panasonic UD-802 típusú termolumineszcens (TL) dózismérő rendszer kiegészítésére LiF (MCP-N) TL dózismérők használatát vezettük be a szem és a kéz ellenőrzésre.

Mérési eredmények alapján megállapíthatók a következők:

- A kéz dózisok meghaladják az éves dózis megszorítási értéket (50mSv), de nem haladják meg az éves dóziskorlátot (500mSv).
- Dózismegszorítás újra tervezése szükséges a Nukleáris Medicina területén.
- Felülvizsgálandó Nukleáris Medicina területén a védőeszközök használata (izotóp osztás!).

Bevezettük a hiteles kéz és szem dozimetriai ellenőrző méréseket a Semmelweis egyetemen. Tervezzük az ellenőrző rendszer kiterjesztését más alkalmazásokra is, pl: folyamatban van az orvosi egyetem többi alkalmazásánál a kéz és szem dózis járulékok felmérése.

IMPLEMENTATION OF THERMOLUMINESCENS DOSE MEASUREMENTS AT THE SEMMELWEIS UNIVERSITY IN ORDER TO CONTROL THE DOSE OF EYES AND HANDS

Gabriella Taba¹, Annamária Apáti¹, Dr. Tamás Györke¹, Dr. Béla Kári¹, Renáta Botos², László Szűcs², László Csizmadia³, Mihály Kiss³, Margit Osvay⁴

- 1. Semmelweis University,*
- 2. Government Office of the Capital City Budapest Metrology and Technical Supervisory Department,*
- 3. The Laboratory for Monitoring of Environment of MVM Paks Nuclear Power Plant Ltd.*
- 4. Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Sciences*

In Hungary Panasonic TL dosimeters are used for personal dose measurements. Unfortunately on the fields of Nuclear Medicine there is no certified dosimeter system to control the dose of hands and lens of eye.

The occupational dose measured only by one dosimeter worn under the lead apron for the estimation of the effective dose. The dose of radiologist outside the lead apron is a very important question with special interests on the dose of lens and hands. Since 2016 years the dose limit have been reduced from 150 mSv to 20 mSv (487/2015 korm.rendlet)

The lecture would like to give an overview on our dose measurements using LiF (MCP-N) TL dosimeters on the radiologist's and nuclear medicine staff eyes and hands.

Result indicated, while the measured dose under the lead apron were about 0.2mSv/2 months, the hands dose almost reach the dose limit. In case hand dose Hp (0,07) is need dose reduction. As for data measured close to eyes confirm, that values of Hp(3) were properly low on the field investigated.

IMRT TERVEK MINŐSÉGELLENŐRZÉSE

Pesznyák Csilla^{1,2}, Bencsik Barbara²

*¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai
Intézet*

²Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Központ

Az intenzitás modulált sugárterápiában történt technikai változások sokkal szigorúbb minőségellenőrzést követelnek, mint a 3D konformális kezelések esetén. A itt bekövetkező sugárbalesetek sokkal veszélyesebb egészségügyi kockázatot jelentenek, mind hagyományos technikák. Hazánkban nincs a sugárterápiára vonatkozó egységes minőségellenőrzési programja, nincsenek egységes országos protokollok, ezért más megoldást kell találnunk a kezelések ellenőrzésére. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség az elmúlt évben kifejlesztett egy speciális fej-nyak fantomot, ami alkalmas az IMRT tervek ellenőrzésére. A mérésekhez ionizációs kamrát, illetve önhívó filmdozimetriát alkalmazunk. Magyarországon a 13 sugárterápiás központból 12 központ alkalmaz a klinikai gyakorlatban IMRT technikát. Mind a 12 központ orvosi fizikusai jelentkeztek az önkéntes audit elvégzésére. A vizsgálat két részből áll, először a megadott célterületekre és védendő szervekre el kell készíteni egy speciális fej-nyak IMRT tervet, előre meghatározott dózis feltételek alapján. Ezt követi a második fázis, amikor a helyszínen végezzük el a méréseket, ellenőrizve több pontban a dóziskiszolgálást, valamint egy síkban a dózistérképet, amit gamma analízissel minősítünk. Kiszámoljuk az ionizációs kamrával mért és a tervezőrendszerekkel számított pontdózisok közötti százalékos eltéréseket, amiket összehasonlítottunk a NAÜ protokollban található megfelelési kritériumokkal.

Köszönetnyilvánítás: Szeretnénk megköszönni a sugárterápiás központok orvosi fizikusainak a lelkes közreműködést, akik szabadidejüket áldozzák a kezelések biztonságának növelése érdekében. Valamit köszönjük Joanna Izewska és Eduard Gerschkevich, valamint a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, szakmai támogatását.

QUALITY CONTROL OF IMRT PLANS

Csilla Pesznyák^{1,2}, Barbara Bencsik²

¹*BME, Institute of Nuclear Techniques*

²*National Institute of Oncology*

Technological changes in the intensity modulated radiotherapy (IMRT) require much stricter quality control than 3D conformal treatments. The incidents that occur during the IMRT techniques have a much more dangerous health hazard than conventional techniques. Radiation therapy does not have any national protocol of quality control and quality assurance in Hungary, so we have to find another way to control the safety and security of the treatments. The International Atomic Energy Agency has developed a special head-and-neck phantom, which is suitable for the IMRT audit. Ionization chamber and self-developing film dosimetry are used for the measurements.

In Hungary, 12 centers of the 13 radiotherapy centers use IMRT in clinical practice. All 12 centers have applied for the voluntary audit. The audit consists of two parts: first, a specific head-and-neck IMRT plan must be prepared for the specified planning target volume under the predetermined dose constraints. This is followed by the second phase when we perform the measurements on site, checking the point dose with ionisation chamber and the in plane dose map with film dosimetry. For the measurements we used the semi-flexible ionisation chambers and electrometer. The measurements were made in the different points of IMRT plan. The differences between the calculated and measured dosimetric values were evaluated and compared with IAEA dosimetric criteria.

Acknowledgments: We would like to thank to all medical physicists from Hungarian radiation therapy centres, for their enthusiastic participation in the measurements and for sacrificing their free time to improve the safety of treatments. We would also like to thank to Joanna Izewska, Eduard Gershkevich and the IAEA scientific support.

ENEN+ PROJEKT - ÚJ NUKLEÁRIS TEHETSÉGEK FELKUTATÁSA, MEGTARTÁSA ÉS FEJLESZTÉSE

**C. Pesznyak¹, B. Bazargan-Sabet², A. Abdelouas³, F. Tuomisto⁴,
M. Coeck⁵, L. Cizelj⁶, P D. Porras⁷**

*¹BME Magyarország, ²UL Franciaország, ³EMN Franciaország, ⁴AALTO
Finnország, ⁵SCK•CEN Belgium, ⁶JSI, Szlovénia,
⁷ENEN EU/Franciaország*

Az ENEN+ project a H2020 EURATOM NFRP12 támogatásával valósulhat meg.

Az elmúlt fél évben elindítottuk egy olyan nemzetközi projektet, aminek fő feladat az új nukleáris generáció oktatása, képzése, valamint olyan ösztöndíjprogram létrehozása, ami segíti a hallgatók képzését.

A nukleáris tudományterületnek új tehetségekre van szüksége. Az európai országok utánpótláshiánnyal küzdenek. A fiatalok tájékoztatását már a középiskolában el kell kezdeni, hogy szélesebb ismeretekkel tudjanak a fiatalok pályát választani. A tájékoztatásának magában kell, hogy foglalja a középiskolásokkal, a graduális és posztgraduális képzésben résztvevő BSc, MSc és PhD hallgatókkal való folyamatos kommunikációt, gyors, hatékony és minőségi információáramlást.

Az ENEN+ projektnek elsődleges célja, hogy segítse az új tehetségek felkutatását, megtartását, képzését és folyamatos szakmai fejlődését, úgy az Európai Unión belül és kívül. A munkában Európa 22 intézete és tudományos társasága vesz részt. Az ENEN+ konzorcium egyaránt támogatja a nukleáris technika és biztonság, a radioaktív hulladék menedzsment, a sugárvédelem és az orvosi fizika területén dolgozni, fejlődni kívánó hallgatókat.

ENEN+ PROJECT - ATTRACT, RETAIN AND DEVELOP NEW NUCLEAR TALENTS BEYOND ACADEMIC CURRICULA

**C. Pesznyak¹, B. Bazargan-Sabet², A. Abdelouas³, F. Tuomisto⁴,
M. Coeck⁵, L. Cizelj⁶, P D. Porras⁷**

*¹BME Hungary, ²UL France, ³EMN France, ⁴AALTO Finland,
⁵SCK•CEN Belgium, ⁶JSI, Slovenia, ⁷ENEN EU/France*

Coordinated Support Action in the H2020 EURATOM NFRP12 Support for careers in the nuclear field (2016-2017)

Over the last six months, we have launched an international project. The main task of ENEN+ is the education and training of the new nuclear generation and to give them the mobility grant.

The lack of new talents electing nuclear careers is closely linked to an early loss of interest in nuclear sciences and insufficient information about the nuclear careers available to both secondary school pupils and university students entering the Bachelor, Master of Science and PhD levels.

The primary motivation of the ENEN+ project is to substantially contribute to the revival of the interest of young generations in the careers in nuclear sector. This is to be achieved by pursuing the following main objectives: attract new talents to careers in nuclear; develop the attracted talents beyond academic curricula; increase the retention of attracted talents in nuclear careers; involve the nuclear stakeholders within EU and beyond; sustain the revived interest for nuclear careers. 22 institutions are involved in the project.

The ENEN+ consortium will focus on the learners and careers in the following nuclear disciplines: nuclear reactor engineering and safety, waste management and geological disposal, radiation protection and medical applications.

A CATHYMARA EURÓPAI UNIÓS PROJEKT EREDMÉNYEI

Andrási Andor, Pántya Annamária, Pázmándi Tamás, Zagyvai Péter

MTA Energiatudományi Kutatóközpont

2017-ben zárult a CATHYMARA kutatási projekt, amely a nukleáris balesetek jellemző kibocsátási következményeként a környezetbe jutott radiojód-izotópok mérés technikai és dózisszámítási vonatkozásainak új eredményeit volt hivatott összefoglalni. A projektet 7 munkacsomagra osztották, ezek közül 4-ben volt jelentős a magyar részvétel. Részletes értékelések készültek két, a projekt keretében szervezett nemzetközi összemérés eredményeiből, megkülönböztetve a spektroszkópián alapuló és az egyszerű, gyors mérések eredményeit. A projekt résztvevői több összefoglaló dokumentumot is összeállítottak. A gyors pajzsmirigy-mérések végrehajtásáról, érzékenységről, a hozzájuk kapcsolódó dózisszámításokról, az esetleges módszeres hibákról, illetve a védelmi intézkedésekhez tartozó vonatkoztatási szintek rendszeréről.

RESULTS OF CATHYMARA PROJECT

Andor Andrási, Annamária Pántya, Tamás Pázmándi, Péter Zagyvai

Hungarian Academy of Sciences Centre for Energy Research

The CATHYMARA project organized and supported by EU took one and a half year. It was focused on rapid monitoring of radioiodine species released in major nuclear emergencies, particularly on measurement techniques and appropriate dose assessment. Participants formed 7 work packages, 4 of them had significant Hungarian contribution. Two intercomparisons were organized separately for spectroscopic and non-spectroscopic measurements of a circulated mock source. Comprehensive documents were compiled on principles of measurement and evaluation procedures, detection limits, sources of uncertainties and biases as well as on the system of reference levels and generic criteria related to protective actions.

BETON MINTÁK SUGÁRVÉDELMI CÉLÚ NEUTRON-AKTIVÁCIÓS VIZSGÁLATA

Hajdú Dávid^{1,2}, Zagyvai Péter¹, Dian Eszter¹,
Gméling Katalin¹

¹*MTA Energiatudományi Kutatóközpont, 1121 Budapest, Konkoly-Thege
Miklós út 29-33.*

²*PE Radiokémiai és Radioökológiai Intézet, 8200 Veszprém, Wartha Vince
utca 1.*

Az Európai Neutronkutató Központban (European Spallation Source, ESS) [1] felhasználásra kerülő, nagy mennyiségű sugárvédelmi árnyékoló beton összetétele alapvetően határozza meg annak felaktiválódását, így a berendezés környezetében kialakuló üzemszüneti dózisteret is. Ennek következtében a sugárvédelmi tervezés egyik fontos feladata a felhasználni kívánt beton neutronsugárzás hatására történő felaktiválódásának meghatározása. Jelenlegi munkámban ezt vizsgáltam különböző, az ESS-ben felhasználásra szánt betonmintákra. A mintákat a Budapesti Kutatóreaktorban sugaraztuk be. A felaktivált minták összetételét HPGe detektoron mértük, minden minta esetén több alkalommal. A vizsgálat kezdeti eredményeként megállapítottam, hogy a különböző mintákban mely izotópok határozták meg az aktivitást, és ez hogyan változott az idő előrehaladtával. A hosszú mérési periódus lehetővé tette a radioaktív hulladék kezelés szempontjából lényeges, hosszú felezési idejű radioizotópok meghatározását is.

- [1.] ESS Technical Design Report (ESS-2014-0001).
URL [http://eval.ess.lu.se/cgi-bin/public/DocDB/ShowDocument?
docid=274](http://eval.ess.lu.se/cgi-bin/public/DocDB/ShowDocument?docid=274)

NEUTRON ACTIVATION EXPERIMENTS OF CONCRETE SHIELDING MATERIALS

**Dávid Hajdú^{1,2}, Péter Zagyvai¹, Eszter Dian¹
Katalin Gméling¹**

*¹Hungarian Academy of Sciences, Centre for Energy Research, 29-33.
Konkoly Thege Miklós St., 1121 Budapest, Hungary*

*²University of Pannonia, Institute of Radiochemistry and Radioecology, 1.
Wartha Vince St., 8200 Veszprém, Hungary*

A vast amount of concrete will be used for radiation shielding purposes in the construction of the European Spallation Source (ESS) [1], thus its activated components will have crucial contribution to the radiation level around the instrument in maintenance periods as well. Therefore it is an important step of safety planning to determine the neutron activation of concrete, which I carried out on different concrete samples. Samples were irradiated in the Budapest Neutron Center. The activated samples were measured in an HPGe detector multiple times. As an initial result of the experiments, I managed to define the most active radioisotopes of the samples and how their contribution changed with time. Due to the long measurement period the determination of long-lived radioisotopes - which are important in radioactive waste management - was also possible.

- [1.] ESS Technical Design Report (ESS-2014-0001).
URL <http://eval.ess.lu.se/cgi-bin/public/DocDB/ShowDocument?docid=274>

IRPA 2022 BUDAPEST PROJEKT

Petrányi János, Taba Gabriella, Elek Richárd, Bujtás Tibor Dr., Csöme Csilla, Pántya Anna, Vincze Árpád, Bodó Ádám, Szira Fruzsina, Sári Erna, Kaposy Nándor

Két évvel ezelőtt az ELFT Sugárvédelmi vezetőségének a fejében megszületett az elképzelés, hogy rendezzünk európai IRPA konferenciát. Az elképzelések alapján egy kisebb csoport szerveződött a tagság különböző szakterületeiről (orvosi, kutató, ipari, hatósági stb.) és megkezdődött az érdemi munka. Tavaly az európai vezetők éves találkozásán kiderült, hogy Magyarország mellett másik két ország is meg szeretné rendezni a 2022-es IRPA konferenciát. A döntés, hogy Ausztria, Spanyolország vagy Magyarország szerezzék meg a rendezés jogát, a 2018-as hágai IRPA konferencián dől el, ahol minden tagszervezetnek egy szavazata lesz. A projekt előkészítésével foglalkozó csapat egy programot készít elő, amelyről szeretné a Sugárvédelmi szakcsoport tagságát tájékoztatni.

IRPA 2022 BUDAPEST PROJECT

János Petrányi, Gabriella Taba, Richárd Elek, Tibor Bujtás Dr., Csilla Csöme, Anna Pántya, Árpád Vincze, Ádám Bodó, Fruzsina Szira, Erna Sári, Nándor Kaposy

Two years ago, the idea of hosting the European IRPA Conference was born in the minds of the Health Physics Section's Board of the Roland Eötvös Physical Society. A small group formed by the committee's various specialities (medical, research, industrial, governmental etc.) and the work has begun. At the 15th meeting of the European IRPA AS last year, it turned out that two other countries would like to host the 2022 IRPA Conference. The decision if Austria, Spain or Hungary will obtain the privilege of hosting the conference, will be decided at the 2018 IRPA Conference in The Hague. Every member organization will have a vote to decide the outcome. The team working on the project preparation is establishing a program, about which we would like to inform the Health Physics Section's members.

CONVEX-3 2017 LABORATÓRIUMI GYAKORLAT

Ádámné Sió Tünde, Rell Péter, Kram Nassima

*Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH)
Élelmiszer és Takarmánybiztonsági Igazgatóság (ÉTBI) Radioanalitikai
Referencia Laboratórium (RRL)*

2017. június 21-22 között Magyarország adott otthont a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) által megszervezett, nukleáris esemény kezelését szimuláló ConvEx-3 2017 gyakorlatnak. A gyakorlaton 80 ország és 11 nemzetközi szervezet vett részt.

A ConvEx-3 gyakorlat 27 óra valós idejű szakaszból, majd 72 órás időugrás után 9 óra szimulált esemény gyakorlatozásából állt. A méréshez a mintákat a NÉBIH RRL a NAÜ seibersdorfi laboratóriumával együtt készítette elő.

A vízminták elkészítése gravimetrikus hígítással hiteles gamma-sugárzó izotópok oldatából történt. Az egyes radionuklidok aktivitási szintje a szimulált vészhelyzet miatt úgy állítottuk be, hogy tipikus laboratóriumi körülmények között, nagy biztonsággal mérhető legyen, de jóval a mentességi szint alatt maradjon. A számított célértéket és bizonytalanságot, valamint a minták homogenitását gamma-spektrometriai mérésekkel ellenőriztük.

Összesen 121 db minta került kiküldésre a nemzetközi és a hazai résztvevőknek együttesen.

A mintákat a gyakorlat ideje alatt, az időugrás után kellett lemérni és a hivatalos csatornákon keresztül jelenteni az IAEA Incident Emergency Center felé.

Előadásunkban bemutatjuk a mintakészítés folyamatát és a mérési eredmények értékelését.

CONVEX-3 LABORATORY TRAINING

Tünde Ádámné Sió, Péter Rell, Nassima Kram

*National Food Chain Safety Office (NFCSO)
Food and Feed Safety Directorate (FFSD)
Radiological Reference Laboratory (RRL)*

The Convention Exercise (ConvEx) is a full scale exercise for the evaluation of international emergency response arrangements and capabilities for a severe nuclear or radiological emergency organized by the International Atomic Energy Agency (IAEA). Hungary was the host state of the training in 2017. 80 countries and 11 international organizations participated on the training.

The ConvEx-3 exercise was divided into two main parts. The first part was a 27 hour long real time phase. The second part was a 9 hour long simulated event exercise after a time jump. The time jump was necessary to decrease the time of the exercise. The water samples for the exercise were provided by the NFCSO laboratory in collaboration with IAEA laboratory. A multi nuclide standard solution with known activity concentration was used to produce the samples by dilution technique. The isotope levels were optimized for typical laboratory conditions, and remained below exemption levels for the safe treatment, measurement and shipping of the samples. The calculated alert value and uncertainty were determined by gamma spectrometry. In addition the homogeneity test was achieved before shipping.

121 samples were sent to the laboratories. The water samples had to be measured after the time jump. The results were reported to the IAEA Incident Emergency Center.

The sample preparation process and the evaluation of the results will be discussed.

BLENKER AUTOMATA KALIBRÁLÓ ÉS RIASZTÓ EGYSÉG FEJLESZTÉSE

Petrányi János, Sarkadi András, Bodó Ádám, Eszenyi Gergely

GAMMA Műszaki ZRt.

A Blenker egy olyan berendezés, amelynek segítségével egy sugárvédelmi műszert lehet távolról riasztási állapotba kapcsolni. A célunk egy automata kalibráló berendezés megalkotása volt, amely kis méretének és kialakításának köszönhetően bármely nukleáris mérőműszerre fel lehet szerelni. A kalibrálás vagy riasztás távolról megvalósítható. A Blenkert vezérelheti számítógép vagy beállított ciklusidővel adott számú kalibrálást képes végrehajtani. A szerkezet számos alkalmazási területen használható, közülük talán a legnagyobb segítséget a sugárkapuk téves riasztás arány vizsgálata során nyújtja, ahol az IAEA határellenőrző sugárkapukra vonatkozó előírások ellenőrzése más módon szinte lehetetlen lenne. A prototípusra a téves riasztási arány ellenőrzésére egy üres tárolót, a dinamikus határfok mérésre egy mentességi szint alatti Am-241 sugárforrást szereltünk fel, amely árnyékolása egy vékonyabb lemezzel is megvalósítható, így a berendezés súlya nem akadályozza a használhatóságot. Helyszíni kalibrálási képességeinket tovább szélesítette, hogy az ország egész területére engedélyt kaptunk sugárforrásainkkal történő műszerek terepi kalibrálására.

BLENKER AUTOMATIC CALIBRATION AND ALARM UNIT DEVELOPMENT

János Petrányi, András Sarkadi, Ádám Bodó, Gergely Eszenyi

GAMMA Technical Corporation

The Blenker is a device that can trigger an alarm state in a radiation protection device from a distance. Our aim is to create an automatic calibration device, which can be installed on any nuclear measuring equipment because of its small design. The calibration or alarm can be triggered through standard interface. The Blenker can be controlled by computer or can perform a number of calibrations with a cycle time. It can be used in several fields of application, from which it might give the biggest aid is the radiation portal monitor's false positive alarms, where the IAEA Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment are almost impossible to meet in another way. On the prototype an empty holder was equipped for false alarm detection, for the dynamic efficiency measuring an under exemption limit Am-241 was equipped. Its shielding can be provided with a thin panel, so the weight of the equipment does not interfere with the usability. Our field calibration capabilities were extended by our permission to calibrate devices in the whole country with our radiation sources.

LÁTOGATÁS EGY REPROCESSZÁLÓ ÜZEMBEN

Nagy Péter

BFKH, Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály

Az atomerőművekben keletkező kiégett kazetták mennyiségét legegyszerűbben újrafeldolgozással, azaz reprocesszállással lehet csökkenteni. Újrafeldolgozással csupán néhány, az atomenergia területén élenjáró ország (Franciaország, Oroszország, Japán és Nagy Britannia) foglalkozik, közülük is a legnagyobb kereskedelmi célú reprocesszállással Franciaország rendelkezik.

A 2015-ben Párizsban megrendezett European Nuclear Young Generation Forum résztvevőjeként lehetőségem volt látogatást tenni az Areva (régén COGEMA) La Hague-i kiégett üzemanyagokat újrafeldolgozó üzemében.

A látogatás során betekintést nyertünk egy nem mindennapi üzem életébe. Először az úgynevezett „unloading systemet”, vagyis a kiégett kazetták újrafeldolgozását tekintettük meg. Részletesen bemutatták a feldolgozás folyamatát, a kazetták telephelyre való beérkezéstől egészen a hulladék üvegesítéséig (vitifikációjáig) és tárolásáig. Láthattuk az irányító központot is, ahol a folyamatot automata rendszerekkel, de emberi felügyelet mellett végzik.

Az előadásomban beszélni fogok a telephely történetéről, részletesen bemutatom a reprocesszállás folyamatát, kitérek annak előnyére, hátrányára és az ott tapasztaltakra.

VISIT IN A NUCLEAR REPROCESSING PLANT

Péter Nagy

BFKH, Metrological and Technical Supervisory Department

A lot of spent fuel assemblies are produced in nuclear power plants. The simplest way to reduce the amount of spent fuels is the reprocessing. Only a few countries deal with reprocessing like Russia, France, UK, and Japan. However France has the biggest reprocessing plant for commercial purposes. As a participant in the European Nuclear Young Generation Forum I had an opportunity to take part in a well-organized technical tour at the La Hague Plant of the Areva in 2015.

In the course of the visit we could get a deep insight in the life of the plant. The “unloading system” was introduced by our guide at first. All steps of reprocessing of spent fuels were shown us from the arrival of nuclear assemblies to vitrification and storage of waste. The control room where all the procedures are controlled by human supervision was also shown.

The history of the plant site, the process of the fuel recycling, advantages and disadvantages of nuclear reprocessing will be discussed in this presentation, specifically mentioning the on-site observations.

ANYAGVIZSGÁLATTAL KAPCSOLATOS ESEMÉNYKIVIZSGÁLÁSOK A PAKSI ATOMERŐMŰBEN

Antus Andrea

MVM Paksi Atomerőmű Zrt.

Az elmúlt időszakban jelentős mértékben sikerült lecsökkenteni az engedélyezett dózisszint túllépéssel járó eseményeket. Mindezek ellenére az utóbbi években azt tapasztaltuk, hogy a radiográfiai vizsgálatok végrehajtásának munkakultúrája, a szabályok betartása és a megfelelő biztonsági intézkedések alkalmazása erősen romlott. Ezek az esetek az atomerőmű területén az engedélyezett dózisterhelés szintjének meghaladásával jártak, amit az 1.25 útmutató és az atomerőmű belső szabályozása (FNU 001 eljárásrend) szerint kell kivizsgálni.

A kivizsgálások támaszkodnak azokra az előírásokra, amelyek a radiográfias vizsgálatok végrehajtását, sugárvédelmi feltételeit szabályozzák:

- MSZ 836:2017. Sugárzás elleni védelem röntgenberendezést és/vagy gamma-sugárforrást alkalmazó ipari radiográfiai munkahelyeken,
- MVM Paksi Atomerőmű Zrt. Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzata 18. verzió 13.6. fejezet - Az AE alkalmi radiográfias munkaterületen végzett radiográfias tevékenységre vonatkozó kiegészítő sugárvédelmi előírások.

Az előadás ismerteti az események bekövetkezéséhez vezető okokat, a kivizsgálás folyamatát, az ezt segítő eszközöket és azokat az intézkedéseket, amelyek a hasonló események elkerülése érdekében tettünk.

INVESTIGATION OF INDUSTRIAL RADIOGRAPHIC TESTING WORK RELATED EVENTS AT PAKS NPP

Andrea Antus

MVM Paks Nuclear Power Plant Ltd.

In the recent period, Paks NPP successfully reduced the number of events resulting in radiation overexposure. Nevertheless, in the last few years, operational experience shows a negative trend in the field of safety culture, in the adherence to the safety regulations and to the rules of industrial radiographic testing work. These events resulted in exceeding the dose exposure limit specified for Paks NPP's site, which are to be investigated by the RP organization as specified in Guideline 1.25 and the internal regulations (Procedure FNU 001).

The event investigations were based on the regulations specified for controlling the radiography testing activities and the conditions thereof.

- MSZ 836:2017: Radiation protection regulations for industrial radiography test sites using X-ray equipment and/or gamma radiation sources.
- Chapter 13.6 - “Additional radiation protection rules for occasional radiography testing activities at Paks NPP Site” - specified in Ver. 18 of the Plant Radiation Protection Code of MVM Paks Nuclear Power Plant Ltd.

The presentation provides an overview of the causes resulting in occurrence of the events, the process of the investigation, the supporting tools, and the corrective actions taken to prevent the recurrence of similar events in the future.

ÚJ MEGKÖZELÍTÉS A PAKSI ATOMERŐMŰ TELÍTETLEN ZÓNÁJÁBAN A TALAJNEDVESSÉG TRÍCIUMTARTALMÁNAK MONITOROZÁSÁRA

Hajnal Andor¹, Baranyi Krisztián², Bihari Árpád¹, Sándorné Mogyorósi Magdolna¹, Zákány Loránd¹

¹Isotoptech Zrt., 4025 Debrecen

²MVM Paksi Atomerőmű Zrt., 7031 Paks

A Paksi Atomerőmű meglévő monitoring hálózata csak és kizárólag a vízzel telített földtani közeg megfigyelésére lett kialakítva. A háromfázisú zóna, mely a felszíntől ~8 méteres mélységig húzódik, kevés figyelmet kapott.

Ebben a munkában a telítetlen zónában uralkodó transzportfolyamatok jobb megértése érdekében egy új megközelítést alkalmaztunk. Az erőmű ellenőrzött zónáján belül három kútsoportot alakítottunk ki. Az egyes kútsoportok pánssíphoz hasonló elrendezésben lettek kialakítva. Minden kútsoport 5 darab kútból áll, amelyek különböző mélységeket szűrőznek meg. Az egyes kutak a talpuknál 2 darab 20-20 cm hosszú szűrővel rendelkeznek.

A talajnedvesség-mintavétel szilikagél tasakok segítségével történt, úgy hogy az egyes kutak szűrőközeit felfújható gumitömlő segítségével elszigeteltük egymástól. Az új rendszerrel kéthavi átlagmintákat gyűjtöttünk 10 hónapon át. A szilikagél csapdából deszorbeált vízminták tríciumtartalmát LSC módszerrel határoztuk meg.

Az eredmények alapján jól elkülönülnek az ellenőrzött zóna telítetlen földtani közegének tríciummal terhelt részei. A trícium aktivitáskoncentráció értékek két kútsoportban a természetes értékek fellett ingadoztak (2 és 70 Bq/l) és alulról a telített zónából érkező terhelés felfelé migrálása figyelhető meg a talajoszlopban. A harmadik kútsoportban mért koncentrációk 0 és 2 Bq/l között ingadoztak, így ez a kútsoport hordozza a háttér információt a területről.

A NEW APPROACH TO MONITOR THE SOIL MOISTURE TRITIUM CONTENT IN THE UNSATURATED ZONE OF THE PAKS NUCLEAR POWER PLANT

Andor Hajnal¹, Krisztián Baranyi², Árpád Bihari¹, Magdolna Mogyorósi Sándorné¹, Loránd Zákány¹

¹ Isotoptech Zrt., 4025 Debrecen

² MVM Paksi Atomerőmű Zrt., 7031 Paks

The existing monitoring network of the Paks Nuclear Power Plant has been designed solely to monitor the saturated geological media. The three-phase zone, which extends from the surface to approximately 8-meter-depth, has been given less attention.

In order to understand the transport processes prevailing/dominating in the unsaturated zone better, a new approach is applied. We established three groups of wells within the controlled area of the power plant. Arrangement of each well group is syrinx-like, consisting of 5 wells filtering different depths. The individual wells have two 20-20 cm long screens at their bottoms.

Sampling of soil moisture was carried out using silica bags, isolating the screens of each well by inflatable sacs. Two months averaged samples were collected for 10 months using this new system. The tritium content of water samples desorbed from silica gel traps was determined by LSC method.

According to the results tritium loaded parts of unsaturated zone of the controlled area are well separated. Tritium activity concentration values in two well groups fluctuated above natural values (2 and 70 Bq / l) and an upward migration of the contamination from the saturated zone can be observed in the soil column. Concentrations measured in the third well group fluctuated between 0 and 2 Bq / l, so this well group carries background information about the area.

A HAZAI NEMZETI RADON CSELEKVÉSI TERVRŐL

Homoki Zsolt

*Országos Közegészségügyi Intézet
Közegészségügyi Igazgatóság
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Főosztály*

Az Európai Unió Tanácsa 2013 végén jelentette meg új EU BSS-t, azaz 2013/59/EURATOM direktívát, amelynek rendelkezéseit 2018. február 6-áig kell átültetnie a tagországoknak a saját jogrendjükbe.

A direktíva értelmében minden uniós tagországnak készítenie kell egy Radon Cselekvési Tervet. A direktíva meghatározva annak minimális tartalmát is. A Terv legfőbb célkitűzései között kell szerepelnie a lakosság természetes forrásokból (elsődlegesen a radon gáztól) származó sugárterhelésének felmérése és értékelése; tájékoztatás megszervezése és figyelem felhívás a lehetséges egészségügyi kockázatokról; valamint technikai megoldások fejlesztése a sugárterhelés csökkentése érdekében és az alkalmazásuk elősegítésére.

Intézetünk 2015-ben kezdeményezte egy együttműködés létrejöttét a radonos szakemberek és a döntéshozók között a hazai Terv megalapozása érdekében. A kiindulási helyzet értékelése alapján egyértelművé vált, hogy szükség van egy új országos felmérés megszervezésére; egy központi adatbázis létrehozására; tájékoztató kampányok tartására; megelőző és javító beavatkozási módszerek honosítására és a hazai jogszabályi rendszer fejlesztésére. A Terv előkészítése 2017 őszén fejeződött be és november végén jelent meg az a Kormány határozat (1862/2017), amely rendelkezik a Terv végrehajtása során elvégzendő feladatokról, határidőkről és a felelős minisztériumokról.

HUNGARIAN RADON ACTION PLAN

Zsolt Homoki

*National Public Health Institute
Public Health Directorate*

Department of Radiobiology and Radiohygiene

The Council of the European Union published the new European Basic Safety Standard (EU BSS) at the end of 2013. The regulation of new EU BSS (2013/59/EURATOM Directive) has to be transposed to the national legislation until 6 of February 2018. According to the directive, all Member States shall establish a national Radon Action Plan (RAP). The directive regulates the minimum content of the RAP. Its main goals shall be cover the evaluation of the exposition of general public from the natural isotopes (especially from radon gas), to inform the public about the estimated level of its health risk and set up and apply practices to minimize their radiation burden.

In Hungary, the National Public Health Institute initiated collaboration between the radon experts and decision makers to support the preparation of the RAP in 2015. After the assessment of the actual situation, it was obvious it is needed to make a new national radon survey, to set up a national data base, to prepare communication campaigns, to adopt radon prevention and remediation technics and to develop the legislation framework. The RAP was finalised during the autumn of 2017. At the end of November was published the 1862/2017. Govt. decree regulating the tasks, deadlines and responsible ministries defined in the first Hungarian RAP.

RADONEXPOZÍCIÓ BECSLÉSE MARATOTTNYOM-DETEKTOROS SZEMÉLYI RADONDOZIMÉTERREL

Csige István^{1,2}, Sóki Erzsébet¹, Búzás Eszter Bíborka²

*¹MTA Atomki, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ, 4026
Debrecen Bem tér 18/c*

*²Debreceni Egyetem TTK – MTA Atomki, Környezetfizikai Kihelyezett
Tanszék, 4026 Debrecen Bem tér 18/c*

Számos munkahelyen, például bányákban, szén-dioxid gyógygázfürdőkben, termálfürdőkben, turista- és gyógybarlangokban vagy akár borospincékben is a ²²²Rn-aktivitáskoncentráció éves átlagban akár jelentősen is meghaladhatja a jelenleg hatályban lévő 300 Bqm⁻³ vonatkoztatási szintet. Mérési eredményeink szerint ugyanakkor a ²²²Rn-aktivitáskoncentráció ezeken a munkahelyeken jelentős térbeli és időbeli változásokat mutathat, amelyek megnehezítik a dolgozók radonexpozíciójának becslését. Ezeknek a bizonytalanságoknak a kiküszöbölése céljából maratottonyom-detektoros személyi radonдозимétereket alkalmaztunk egy szén-dioxid gyógygázfürdő és néhány borospince dolgozói esetében. Az eredmények azt mutatják, hogy az így nyert radonexpozíció-becslések bizonytalansága akár egy nagyságrenddel is kisebb lehet a munkahelyi radonmonitorozásból becsült radonexpozíciók bizonytalanságához képest.

ASSESSMENT OF RADON EXPOSURE USING ETCHED TRACK TYPE PERSONAL RADON DOSIMETER

István Csige^{1,2}, Erzsébet Sóki¹, Eszter Bíborka Búzás²

¹Isotope Climatology and Environmental Research Centre (ICER), Institute for Nuclear Research, Hungarian Academy of Sciences, H-4026 Debrecen, Bem tér 18/c

²University of Debrecen – MTA Atomki, Department of Environmental Physics, H-4026 Debrecen, Bem tér 18/c

Annual average ²²²Rn activity concentration may exceed significantly the 300 Bqm⁻³ reference levels in a number of workplaces including mines, carbon dioxide spas, thermal spas, show and therapeutic caves and wine cellars. We have found, however, that ²²²Rn activity concentration in these workplaces varies significantly both spatially and temporarily. These variations make it difficult to assess accurately the radon exposure of workers. To overcome these uncertainties we have used etched track type personal radon dosimeters for staff in a carbon dioxide spa and in some wines cellars. The results suggest that uncertainties of measured personal radon exposures of the staff may be reduced by an order of magnitude when compared to assessment from monitoring ²²²Rn activity concentration at static places without temporal resolution.

KELL-E FÉLNÜNK A SALAKTÓL AZ ÉPÜLETBEN?

Homoki Zsolt

*Országos Közegészségügyi Intézet
Közegészségügyi Igazgatóság
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Főosztály*

Az 1990 előtt épült magyarországi lakóépületek jelentős részében építettek be salakot a földembe töltőanyagként és/vagy használtak fel adalék anyagként salakbeton fal készítéséhez.

Intézetünk 2002 és 2017 között kb. 300 épületben végzett gamma-sugárzás felmérést és/vagy műszeres beltéri radon-koncentráció mérést sugáregészségügyi vizsgálat keretében. A vizsgálatok során feljegyzést készítettünk többek között az építőanyagok típusáról és az épület szerkezeti kialakításáról. Az épületeknek kb. 60%-ban volt salakfeltöltés és/vagy salakbetonból készült a falak egy része.

Jelen előadás keretében azt kívánom megmutatni, hogyan viszonyulnak egymáshoz a salakot tartalmazó épületekben mért gamma-dózisteljesítmény és beltéri radon-koncentráció értékek azon épültekéhez, amelyekben nem volt beépítve. Mi a különbség a salakbeton és a gázszilikát épületekben mérhető sugárzás értékek között? Hogyan értékelhetők a mérési eredményeink az érvényben lévő beltéri radonra és építőanyagokra vonatkozó referencia értékekkel összehasonlítva? Milyen következtetések vonhatók le a rövid idejű (kevesebb, mint egy hét időtartamú) műszeres beltéri radon-koncentráció mérésekből?

CAN THE SLAG BE DANGEROUS IN BUILDINGS?

Zsolt Homoki

*National Public Health Institute
Directorate for Public Health
Department of Radiobiology and Radiohygiene*

In those dwellings, which were built before 1990, slag was built-in into their structure in notable fraction of these buildings.

Radiohygiene examinations were carried out by our Institute in ~ 300 buildings between 2002 and 2017. Detailed gamma dose rate survey and/or indoor radon measurements were carried out in these buildings during the examinations and information was recorded about the type of building materials and structure elements. Slag was built-in into the floor space and/or some of the walls were made from slag concrete in 60% of the examined dwellings.

In my presentation I would like show you how to relate the gamma dose rate and indoor radon values measured in buildings containing slag compering to those, which are free of slag. What is the difference between the radiation of houses built from gas-silicate and slag concrete blocks? How can we evaluate our measurement results comparing to the actual reference values of indoor radon and building materials? What can we conclude from analyse of short term indoor instrumental radon measurements, when the duration was less than one week?

Névmutató [*Index of authors (family name, surname)*]

Szerző (Author)	oldalszám (pg.)	Szerző (Author)	oldalszám (pg.)
Abdesselam Abdelouas	45	Károlyi Károly	37
Ádámné Sió Tünde	51	Kelemen András	10
Andrási Andor	12, 33, 47	Kiss Mihály	28
Antus Andrea	57	Kocsis S. Zsuzsa	22
Apáthy István	10	Kocsonya András	35
Apáti Annamária	39, 41	Kram Nassima	51
Babári Netti	17	Leon Cizelj	45
Baranyi Krisztián	59	Major Tibor	22
B. Bazargan-Sabet	45	Makovecz Gyula	28
Bencsik Barbara	43	Manga László	14
Bihari Árpád	59	Michelle Coeck	45
Bodó Ádám	50, 53	Mihály Dalma	22
Botos Renáta	39, 41	Nagy Péter	55
Bujtás Tibor	28, 50	Nagyné Szilágyi Zsófia	37
Búzás Eszter Bíborka	63	Orbán Mihály	37
Csige István	63	Osvay Margit	41
Csizmadia László	41	Pántya Annamária	31, 33, 35, 47, 50
Csöme Csilla	50	Pázmándi Tamás	31, 33, 35, 47
Déri Zsolt	18	Pedro D. Porras	45
Dian Eszter	48	Pesznyák Csilla	22, 43, 45
Elek Richárd	50	Petrányi János	50, 53
Endrődi Gáborné	35	Polgár Csaba	22
Eszenyi Gergely	53	Rácz Sándor	24
Farkas Gyöngyi	22	Rebb Nikoletta	18
Fehér István	10	Rell Péter	51
Filip Tuomisto	45	Sándorné M. Magdolna	59
Finta Viktória	24	Sári Erna	50
Gméling Katalin	48	Sarkadi András	53
Györke Tamás	41	Sarkadi Margit	29
Hajdú Dávid	48	Sóki Erzsébet	63
Hajnal Andor	59	Sós János	37
Hirn Attila	9	Szabó Norbert	37
Homoki Zsolt	61, 65	Székely Gábor	22
Homonnay Zoltán	-	Szira Fruzsina	50
Hum Gábor	18	Szűcs László	37, 39, 41
Jakab Dorottya	35	Taba Gabriella	39, 41, 50
Jurányi Zsolt	22	Vincze Árpád	16, 18, 20, 26, 29, 50
Kapitány Sándor	18, 26, 35	Windisch Gábor	17
Kaposy Nándor	50	Zagyvai Péter	31, 35, 47, 48
Kári Béla	41	Zákány Loránd	59