

SUGÁRVÉDELMI MÉRÉSI ELJÁRÁSOK A SEMMELWEIS EGYETEMEN

¹Kári Béla, ²Zagyvai Péter, ³Kanyár Béla

*¹Semmelweis Egyetem ÁOK Radiológia és Onkoterápiás
Klinika / Nukleáris Medicina Tanszék*

*²Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem TTK,
Nukleáris Technikai Intézet*

³Semmelweis Egyetem Sugárvédelmi Szolgálat

Az Egyetem Ionizáló Sugárzást Alkalmazó Laboratóriumai

Az egyetem több mint 30 intézeteiben/klinikáin folynak ionizáló
sugaras tevékenységek

- Röntgen diagnosztikai, terápiás laboratóriumok (CT, fogászati CT, fogászati röntgen....)
- Osteodenzitometriai laboratóriumok
- Nyílt sugárforrást alkalmazó laboratóriumok
 - in-vivo, in vitro Izotópdiaгностика
 - Multi-modalitású berendezések (SPECT/CT)
pre-klinikai, human, gyógyszer kutatás

Egyetemi Sugárvédelem Kiemelt Feladatai

- 1.) Röntgen és radioizotópok alkalmazásakor fellépő sugárterhelés mérési igények kielégítése.
- 2.) Nukleárisbaleset-elhárítás (Nyitott források diagnosztikai és terápiás alkalmazása esetén fellépő kontamináció mentesítése)
- 3.) Laboratóriumok létesítése és leszerelése esetén az új és régi helyek dózis szint ellenőrzése, meghatározása.
- 4.) Környezeti dózis ellenőrzése. Az Országos Sugárzás Jelző és Ellenőrző Rendszer (OSJER) folyamatos működtetése és fejlesztése /BME NTI-vel közös projekt/.
- 5.) Oktatás (továbbképzés, MSc., PhD., kettős szakokon /sugárfizikus, orvosságfizikus/)

Sugárvédelmi Műszerpark Eszközbővítése

Középnymású ionizációs kamra /Victoreen 451/



Fő alkalmazási területe a röntgen sugaras laborok sugárzás viszonyainak feltérképezése.

Thermo EPD MK-2.3 Si detektor alapú operatív személyi doziméterek
15keV÷10MeV tartományban (γ , β és X-ray)



Ezen eszköz fontos szerepet játszik időszakosan a laborban dolgozó külső munkatársak (pályázatok), hallgatók (MSc. PhD.), rezidensek sugárterhelés ellenőrzésében, valamint nagy aktivitások kezelésekor

Sugárvédelmi Műszerpark Eszközbővítése



BNC940 hordozható
izotópazonosító analízátor
NaI(Tl) és LaBr(Ce)
detektorokhoz kalibrálva (más-
más gyári kalibráció kell)

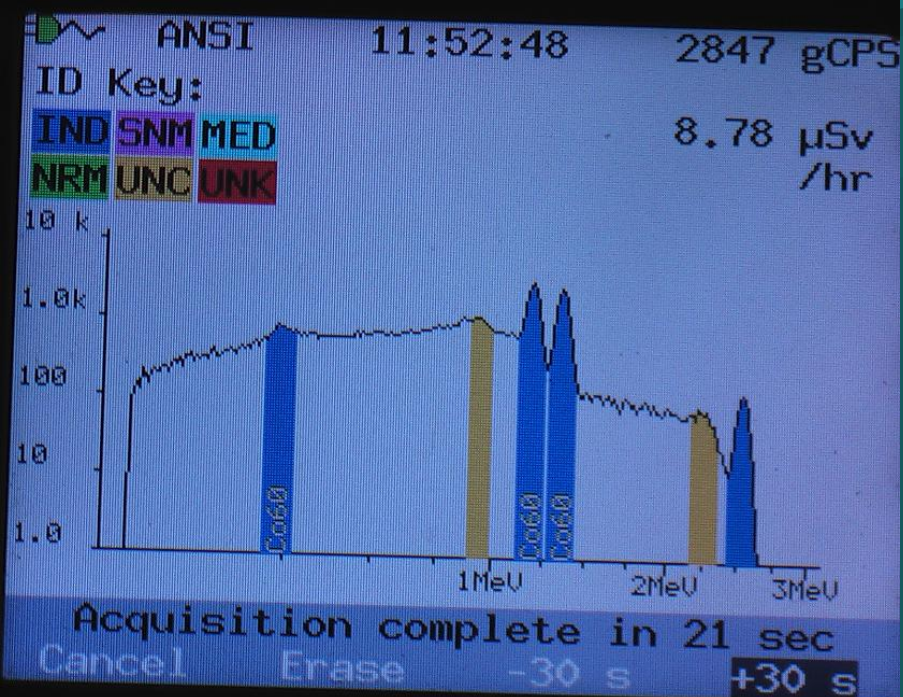
LaBr(Ce) scintillációs detektor

**Alacsony háttérű
mérőtorony**

Ólomtorony NaI(Tl) detektor

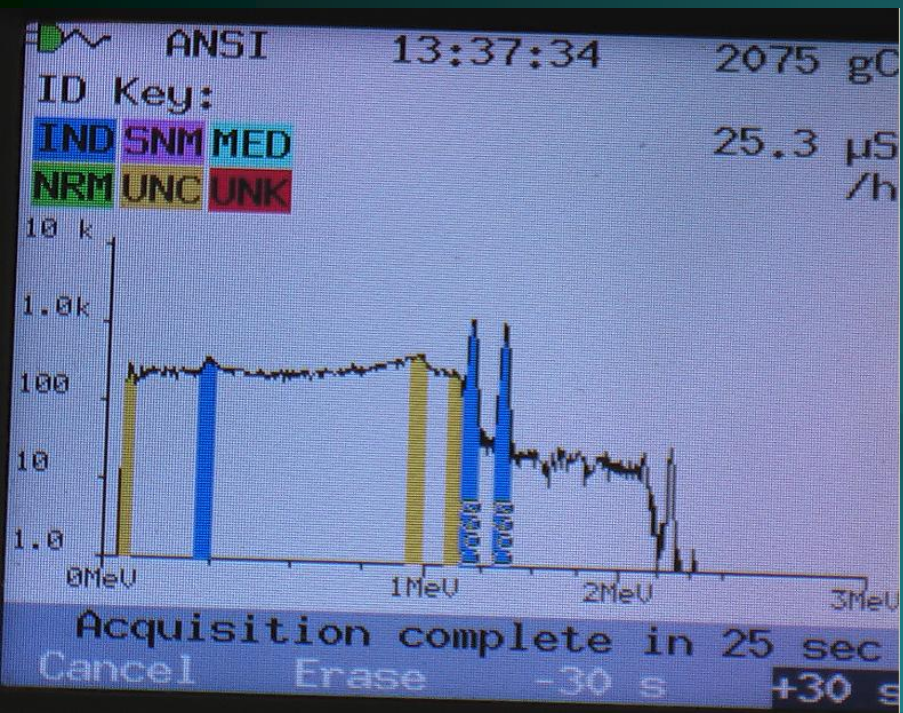
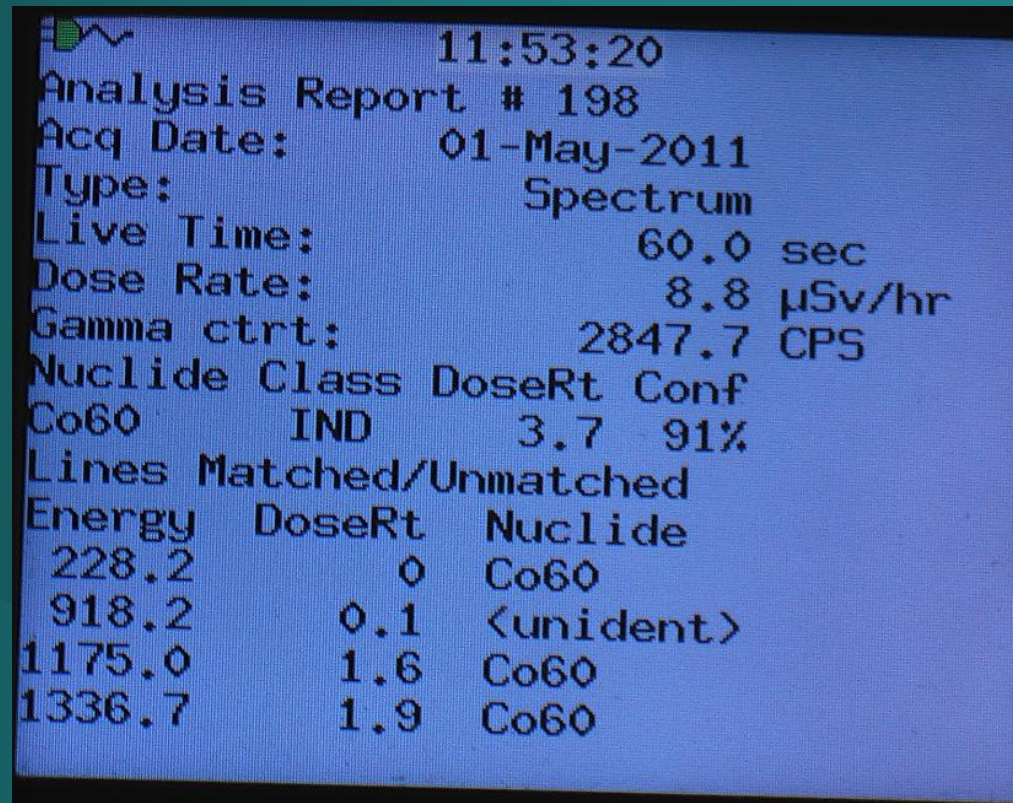
Fő alkalmazási terület:

- Kontamináció esetén "izotóp azonosítás"
- Leszerelt sugaras laborok aktivitás szint ellenőrzése.
- Oktatás: kalibrálás, sokcsatornás analízátorok alkalmazása, "terepi és remote" mérési eljárások.



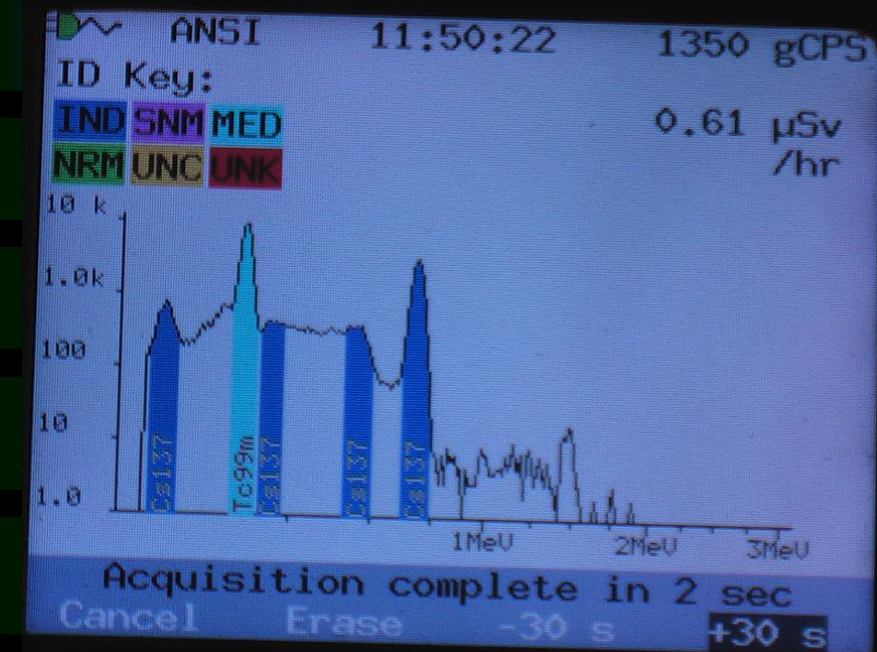
NaI(Tl)
detector

^{60}Co forrás
azonosítása



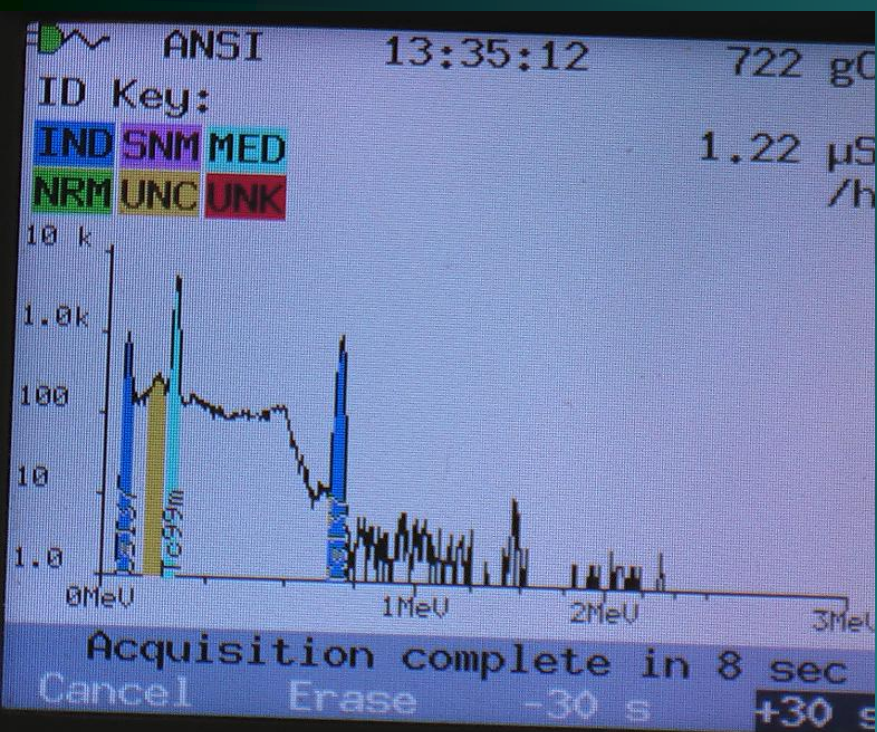
LaBr(Ce)
detector

Azonosítás eredménye
a képernyőn



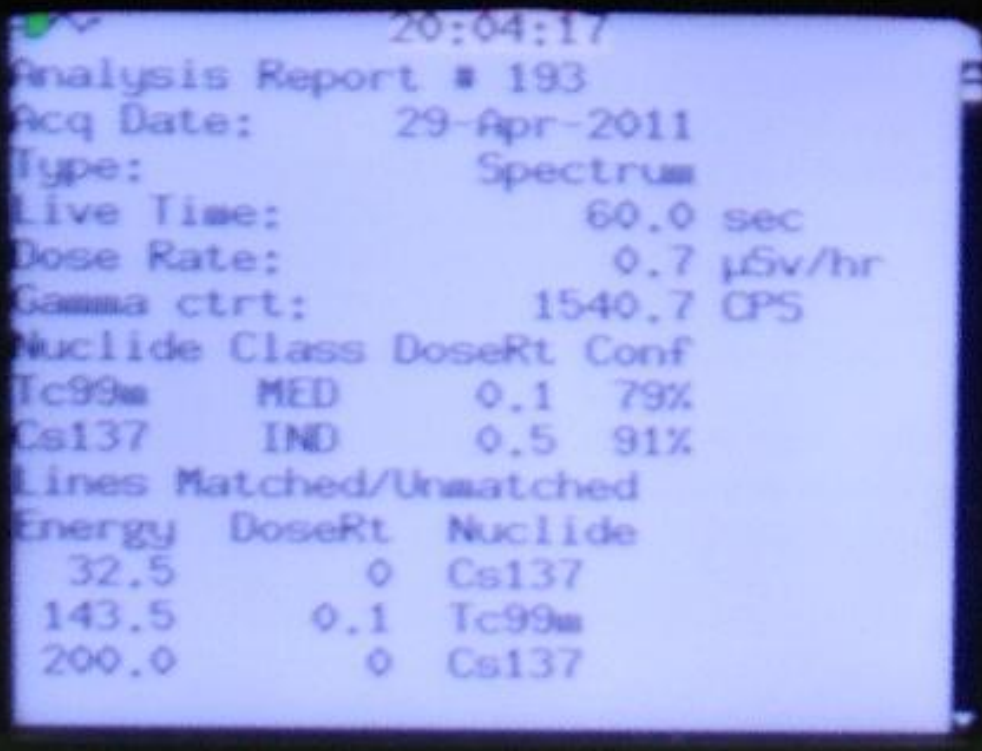
NaI(Tl)
detector

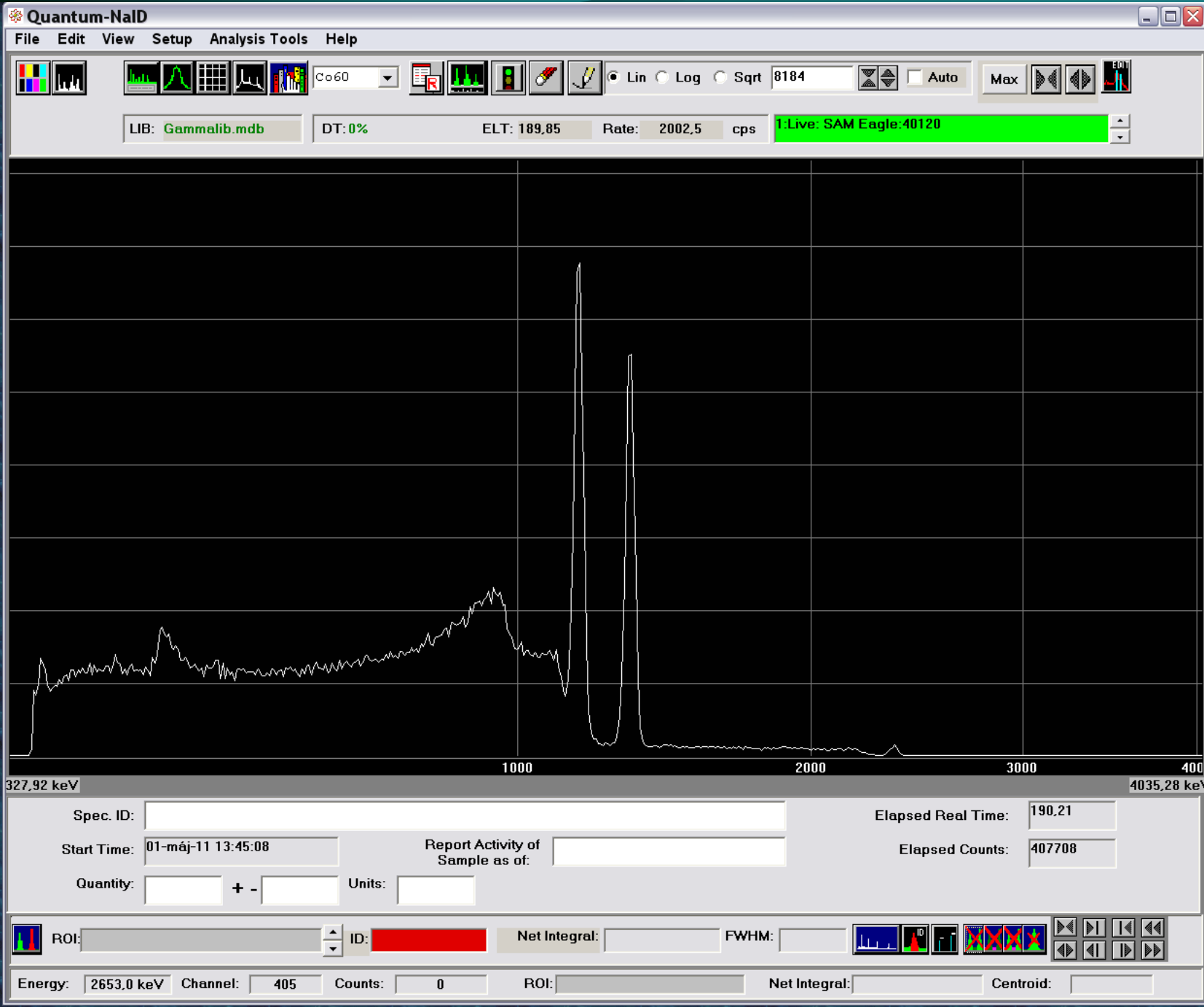
^{137}Cs és $^{99\text{m}}\text{Tc}$
Források Azonosítása



LaBr(Ce)
detector

Azonosítás eredménye
a képernyőn

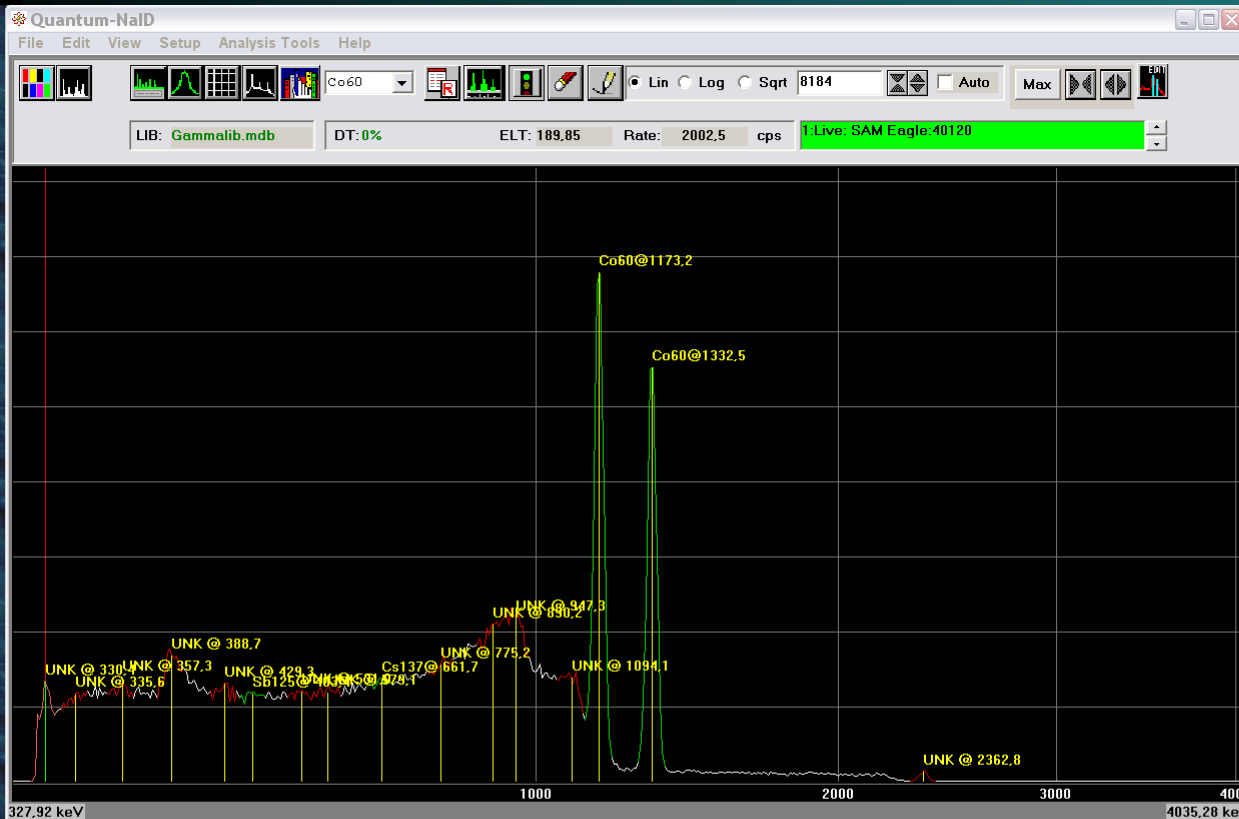




R
e
m
o
t
e

C
o
n
t
r
o
l

Izotóp azonosítás remote vezérléssel /LaBr(Ce)



Spec. ID:

Start Time: 01-máj-11 13:45:08 Report Activity of Sample as of:

Quantity: + - Units:

ROI: ID: UNK @ 330,4 Net Integral: FWHM:

Energy: 1170,5 keV Channel: 244 Counts: 6793 ROI: 14: Co60: Co60@1173,2 Net Integ:

MCA QScript Demo 010621

File Connect

OK

Last Script Command Processed

Acquisition

Acquire Stop Acq Erase Get Status

Presets

Off On Set Real Set Live Elapsed Times Real Live Dead Time

Spectrum

Save Set ID Copy #Channels Load Config. ROIs

Get Name Get ID ROI Data GetCounts

Quantity Units Date Time

View ROI 1

Ext Out 1 Ext Out 2

Wait

Preset Interval Input Msg External Program Call Wait Kill

Analysis

Select Library Print Report Get Name

Get Library Analyze Save Report

Gammalib.mdb Use Library Efficiencies

Load Script Save Script Erase Script Play Script

Analysis Report by Nuclide

File Report Type

Efficiencies from library used where available

NUCLIDES FOUND WITH HIGH PROBABILITY

Co60	5,270 Y B-	Corr. Coeff. =	0,995	
NUCLIDE	RAD CENTER	GROSS	NET	ROI
ENERGY	INT (keV)	(cnts)	(cnts)	ASSIGNMENT
1173,2	99,9 1170,78	34528 ± 186	28853 ± 251	Co60@1173,2
1332,5	100,0 1329,10	27245 ± 165	25183 ± 196	Co60@1332,5

NUCLIDES REJECTED

Cs137	3,241	1/ 3 lines found, corr = 0,332
Sb125	9,035	1/12 lines found, corr = 0,004
Na22	1,443	0/ 3 lines found, corr = 0,000

Sugárvédelmi Műszerpark Eszközbővítése

F&J Model DHV-1SE digitális "in-door" levegő mintavevő



Esetleges nukleáris laboron belüli légköri szennyeződés akut ill. rutin ellenőrzése a fő cél. Különösen fontos olyan betegvizsgálatok esetén, ahol nagyobb aktivitású ^{131}I izotóp alkalmazására kerül sor

SE ÁOK Nukleáris Medicina Tanszék új SPECT/CT berendezése.

Várhatóan az új metodikák (^{131}I -MIBG receptor scinti, ^{131}I pajzsmirigy) bevezetésével felmerül az igény a környezet fokozottabb monitorozására.

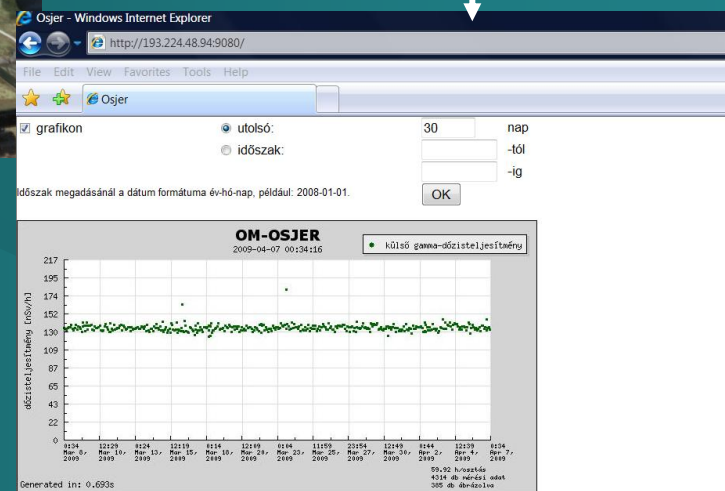


Környezeti dózis monitorozás OM-OSJER



A detektorhoz csatlakozó
folyamatos (24órás)
kommunikációt biztosító
(linux) számítógépes
rendszer

A Web felületen elérhető
eredmények



„Intelligens” proporcionális számláló
alapú “Bitt” detektor, mely felkészített a
kültéri körülményekhez és a
folyamatos üzemmódra /memóriával,
és „standby” tápellátással/

A kezdetektől részt vettünk az országos
rendszer folyamatos működtetésében és
fejlesztésében /BME NTI-vel közös projekt/.

Az eszközök mindennapi alkalmazása



A több mint 30 éves CAESA GAMMATRON / ^{137}Cs ágyu/ valamint a CGR CURIETRON afterloading terápiás berendezések leszerelésekor *a teljes sugárvédelmi eszköztárunkat* felhasználtuk a sugárszint folyamatos monitorozására (*$\sim 120\text{TBq}$ aktivitás mozgatására*).

1.) A LaBr(Ce) detektoros izotópazonosító az eltávolítás kritikus fázisaiban is csak a szórt sugárzásra jellemző spectrumot szolgáltatta.

2.) A leszerelés alatt a helyiségben a legkritikusabb időszakban $30\text{-}40\ \mu\text{Sv/h}$ dózisteljesítmény volt mérhető, a sugárforrás Pb árnyékolás felszínén $100\text{-}150\ \mu\text{Sv/h}$

3.) A sugárforrások gépkocsira helyezésekor a 5m távolságban mért dózisteljesítmény $0.1\text{-}0.16\ \mu\text{Sv/h}$. A kiürített helységben csak háttérértéket mértünk /dörzsmintával is/

Az eszközök mindennapi alkalmazása

- Osteodenzitometriai laboratóriumok szórt sugárzási viszonyainak feltérképezése (az új "fan-beam" scan készülékek üzembehelyezését követően).
- Mobil röntgen berendezések szórt sugárzás ellenőrzése
- A Radiológiai Klinika ionizáló sugárzást nem alkalmazó helységeinek (ultra-hang, onkoterápiás részleg) háttérszint mérése a legforgalmasabb délelőtti műszakban

OKTATÁS:

- Egyetemi Bővített Sugárvédelmi továbbképzés keretében a gyakorlati oktatás
- Szakorvos képzés (radiológus, nukleáris medicina)
- Orvosfizikus képzés /új MSc. Képzés BME+SE 2010 szept./

A fejlesztések anyagi bázisa

A fejlesztéseink anyagi háttérét a nukleárisbaleset-elhárítás keretében kapott minisztériumi (OM, OKM, NEFMI) céltámogatás (OM-OSJER), egyetemi és intézeti hozzájárulás /Radiológiai és Onkoterápiás Klinika pályázatból/ biztosította.

Köszönöm a figyelmüket !