

Bővített fokozatú Sugárvédelemi képzés 2023

A SUGÁRTERHELÉS FAJTÁI ÉS SZINTJEI, LAKOSSÁGI SUGÁRTERHELÉS

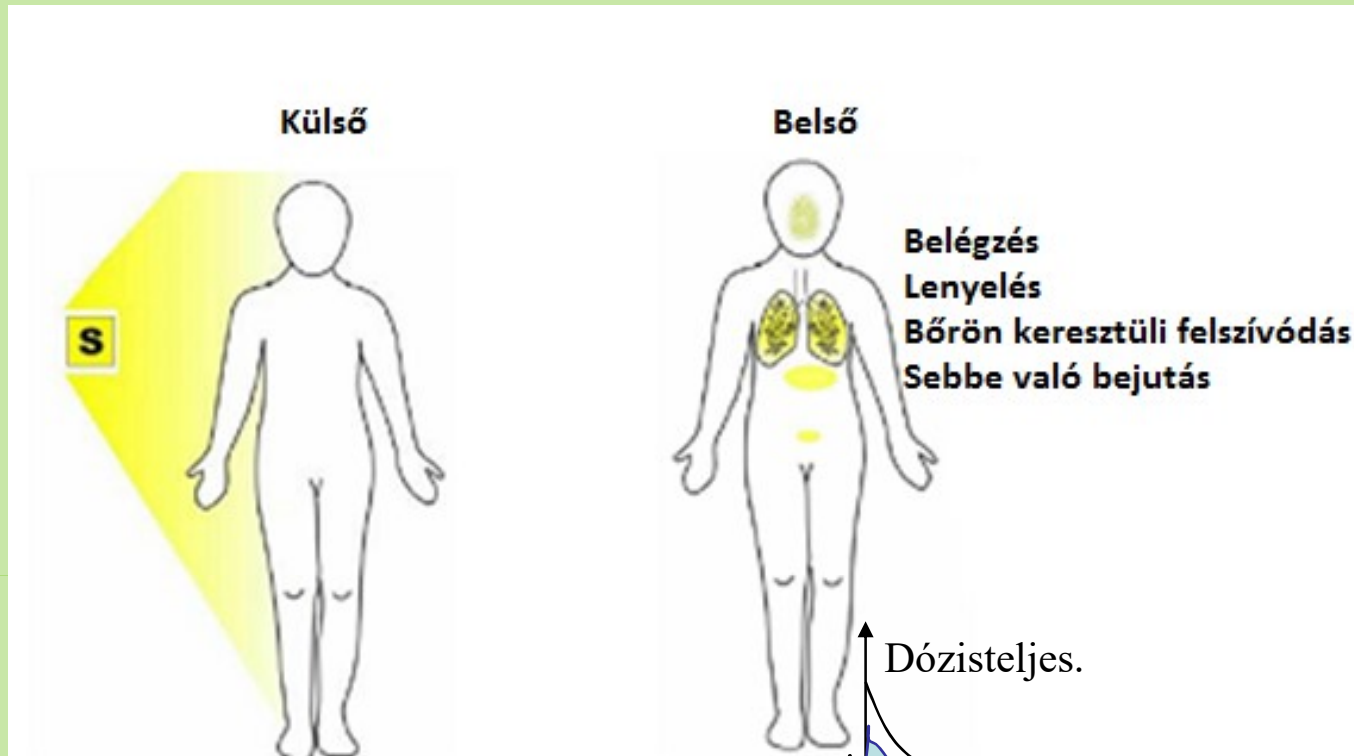
Taba Gabriella, SE Sugárvédelmi Szolgálat

Sugárterhelések osztályozásának szempontjai

- Sugárforrás elhelyezkedése: külső, belső sugárzás (az emberi testhez viszonyítva)
- Sugárzás eredete, forrása: természetes, mesterséges
- Sugárzás fajtája: α -, β -, γ -, neutron,
- Sugárterhelés szabályozása, ellenőrzése (expozíciós fajták): tervezett, veszélyhelyzeti, meglévő
- Időtartam (akut: 1-2 nap alatt, krónikus: évek)
- **Exponált csoportok, személyek (expozíciós kategóriák):** foglalkozási, **lakossági**, orvosi, (bióták?)

Az elhatárolódás, kategorizálás, osztályozás több esetben nem egyértelmű!

Külső és belső sugárterhelés



Ionizáló sugárzás (Bq)

Elnyelt dózis (Gy=J/kg)

Egyenérték dózis (Sv)

Effektív dózis (Sv)

Lekötött dózis: $\int_0^{\tau} \dot{D}(t) dt$

Integrálási időtartam szabályozáshoz: $\tau = 50$ év (felnőtt), 70 év (gyermek)

<https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20130>

OAH-2022-07506-0002_2022.pdf x radon - tabagabi@gmail.com - x ICRP x +

icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20130

Kiemelt ügyfelek fel... WACOM login h RADAR Exposure a... h RADAR Home s gyakorlatisugárvéd... Radioactive Quack... G Radiation Protectio... G Radiation Protectio... Radiation Protectio... ORCID XrayRisk.com : Posters and leaflets... »

ABOUT ICRP ▾ WHO WE ARE ▾ WHAT WE DO ▾ EVENTS ICRP AEDIA **DONATE**

ICRP (WHAT WE DO) / Publications / ICRP Publication 130

ICRP Publication 130

Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1

Recommended citation
ICRP, 2015. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1. ICRP Publication 130. Ann. ICRP 44(2).

Authors on behalf of ICRP
F. Paquet, G. Etherington, M.R. Bailey, R.W. Leggett, J. Lipsztein, W. Bolch, K.F. Eckerman, J.D. Harrison

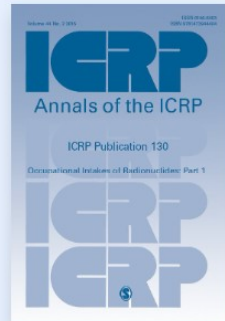
Abstract - This report is the first in a series of reports replacing Publications 30 and 68 to provide revised dose coefficients for occupational intakes of radionuclides by inhalation and ingestion. The revised dose coefficients have been calculated using the Human Alimentary Tract Model (Publication 100) and a revision of the Human Respiratory Tract Model (Publication 66) that takes account of more recent data. In addition, information is provided on absorption into blood following inhalation and ingestion of different chemical forms of elements and their radioisotopes.

In selected cases, it is judged that the data are sufficient to make material-specific recommendations.

Revisions have been made to many of the models that describe the systemic biokinetics of radionuclides absorbed into blood, making them more physiologically realistic representations of uptake and retention in organs and tissues, and excretion.

The reports in this series provide data for the interpretation of bioassay measurements as well as dose coefficients, replacing Publications 54 and 78. In assessing bioassay data such as measurements of whole-body or organ content, or urinary excretion, assumptions have to be made about the exposure scenario, including the pattern and mode of radionuclide intake, physical and chemical characteristics of the material involved, and the elapsed time between the exposure(s) and measurement.

This report provides some guidance on monitoring programmes and data interpretation.



Download PDF

Translations
[日本語 \(Japanese\)](#)

Corrigenda
[P130 Corrigenda](#)

OAH engedély SV....pdf ^

Összes megjelenítése x

Windows taskbar: ICRP OIR, 10:34, 2022. 11. 23., HUN

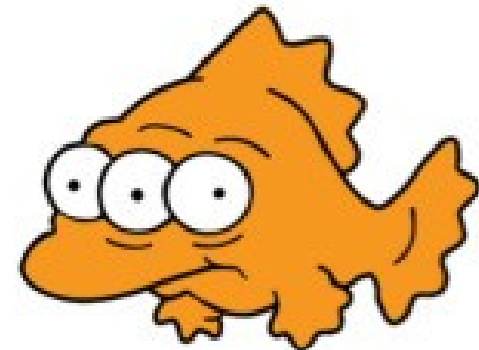
SIMPSONS GUIDE TO RADIATION



Bequerel [Bq]
How brightly your
Cesium glows



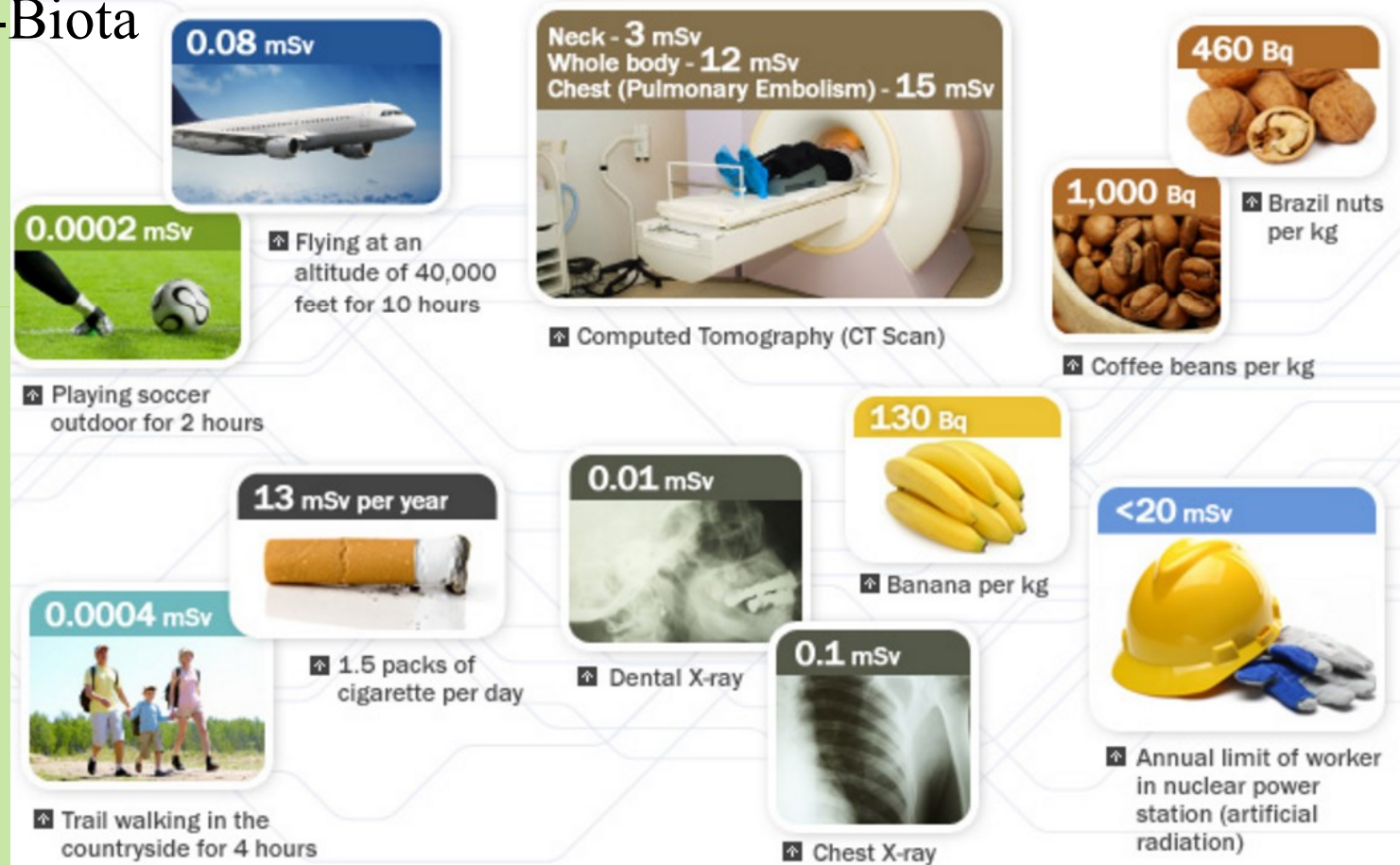
Gray [Gy]
How brightly
Cesium will make
you glow



Sieverts [Sv]
How many extra
eyes will you have
after glowing?

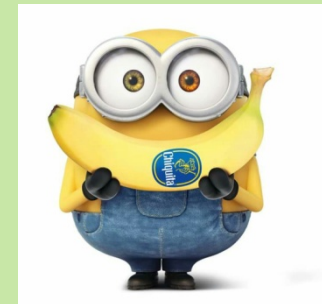
Expozíciós Kategóriák

- Munkavállalóra vonatkozóan
- Lakosságra vonatkozóan
- Nem humán-Biota



Lakossági sugárterhelés eredete, forrása, dózisa

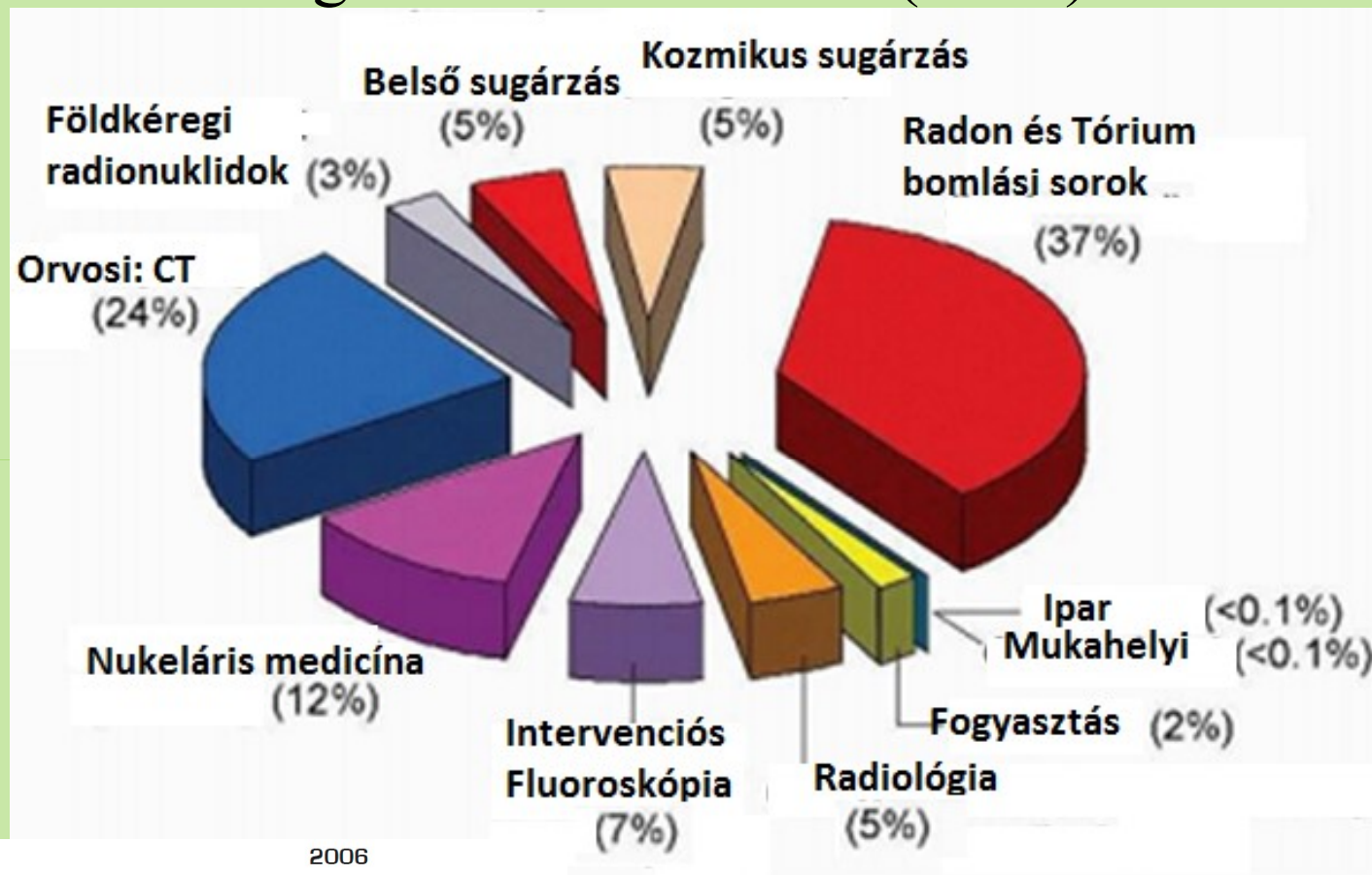
- Természetes sugárterhelés
évi $\approx 2,5$ mSv effektív dózis (külső + belső)



- Mesterséges sugárterhelés
évi $\approx 1,7$ mSv effektív dózis (elsősorban külső, orvosi diagnosztika)



NCRP tanulmány 160 USA Lakosság effektív dózis eloszlása sugár források szerint (2006)



Természetes eredetű külső sugárzások

Kozmikus sugárzás

Kozmogén radionuklidok

Földkérgi radionuklidok

Primodiális radionuklidok

Szóló radionuklidok



15 km

10

$\mu\text{Sv} \cdot \text{óra}^{-1}$



10 km

5

$\mu\text{Sv} \cdot \text{óra}^{-1}$



Himalája

6,7 km

1

$\mu\text{Sv} \cdot \text{óra}^{-1}$

Mexikóváros

2,3 km

0,1

$\mu\text{Sv} \cdot \text{óra}^{-1}$

Tengerszint

0 km

0,03

$\mu\text{Sv} \cdot \text{óra}^{-1}$

Természetes eredetű ionizáló sugárzások

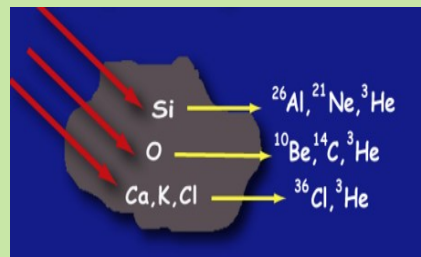
- Természetes sugárterhelés

évi $\approx 2,5$ mSv
effektív dózis (külső + belső)

- Mesterséges sugárterhelés

évi $\approx 1,7$ mSv
effektív dózis (elsősorban külső, orvosi diagnosztika)

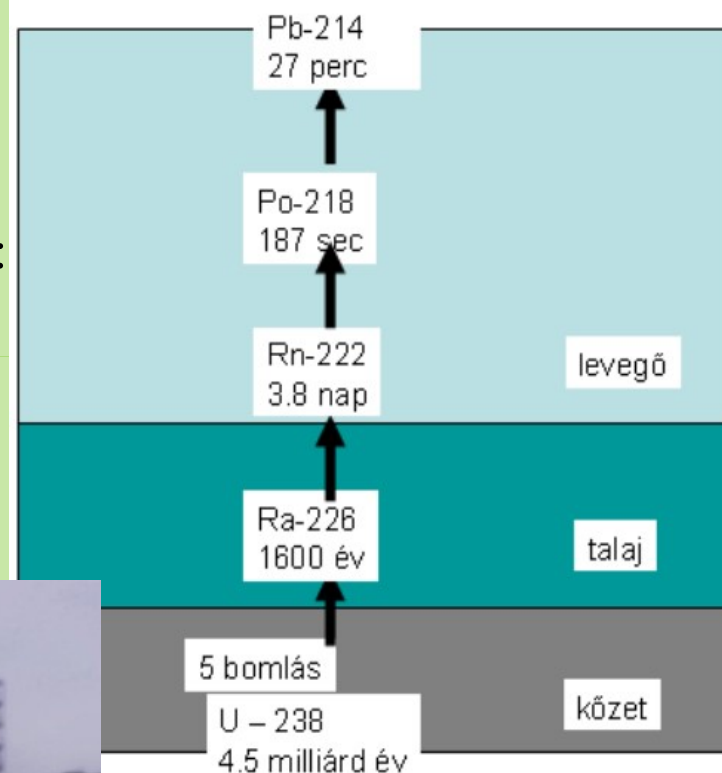
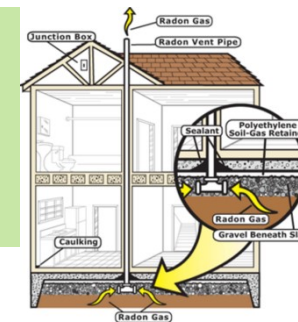
sugárzások



MONAZIN homok:

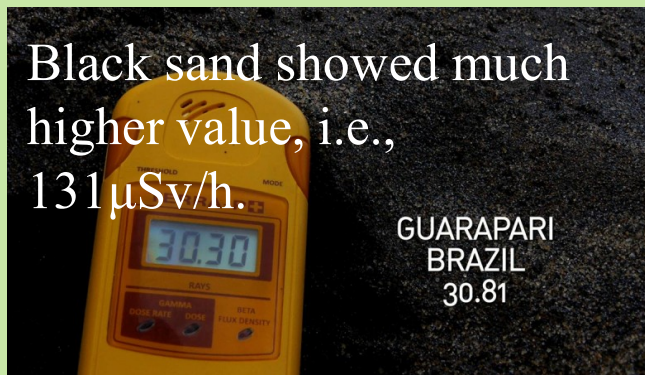


A ^{222}Rn



Black sand showed much higher value, i.e., $131 \mu\text{Sv/h}$.

GUARAPARI
BRAZIL
30.81



CHERNOBYL
3.74





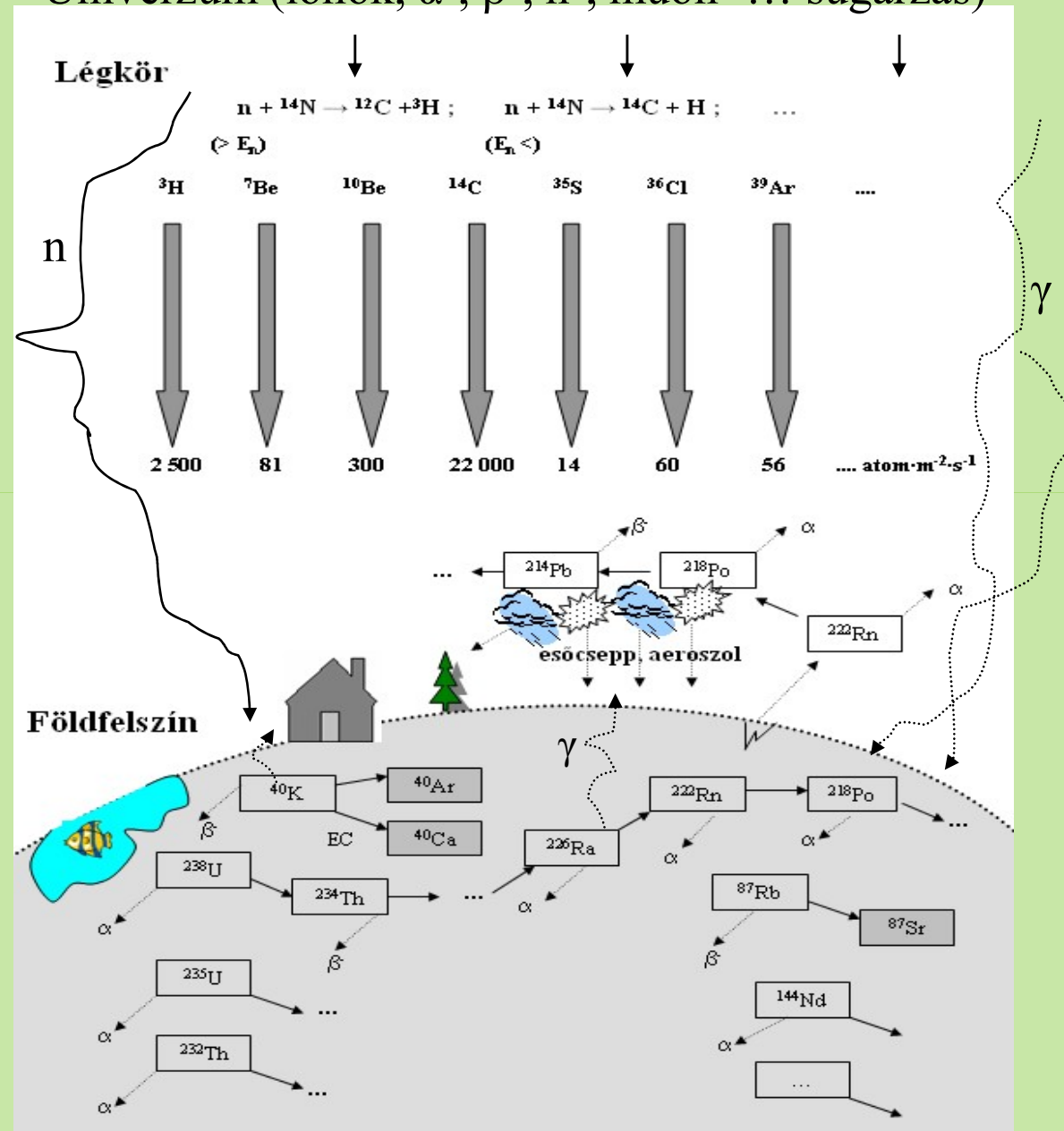
Magas természetes háttérű területek

Ország	Terület	Terület jellege	Dózis teljesítmény (nGy/h)
Brazília	Guarapari	Monazit,vulkanikus kőzetek	90-90 000 (strandok)
Kína	Yangjiang	Monazit	370
Egyiptom	Nílus Delta	Monazit homok	20-400
Francia ország	Közép Dél-nyugat	Monazit homok Urán tartalmú kőzetek	20-400 10-10 000
India	Kerala és Madras	Monazit homok	200-4000
Irán	Ramsar Mahallat	Források	70-17 000 800-4000
Magyarország	Mecsek	MÉV rekultivált központi meddőhányója	250
Svájc	Tessin,Alpok	Gneiss vulkán,Ra-226 karszt	100-200

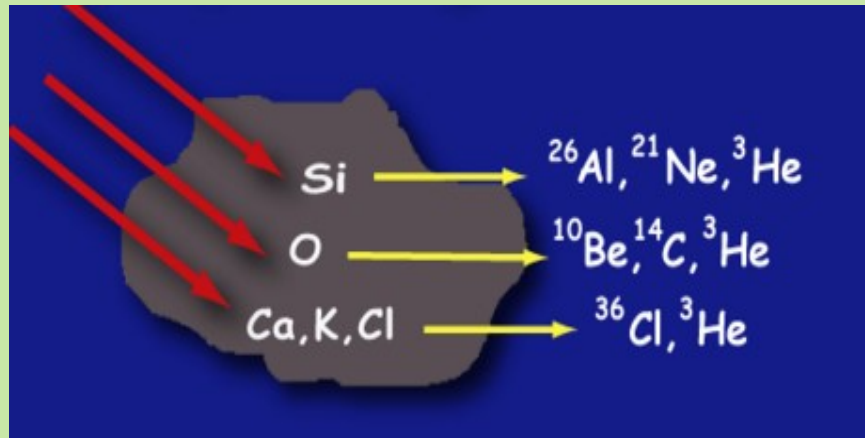
Természetes: Kozmogén és földkérgi radionuklidok

Külső+Belső

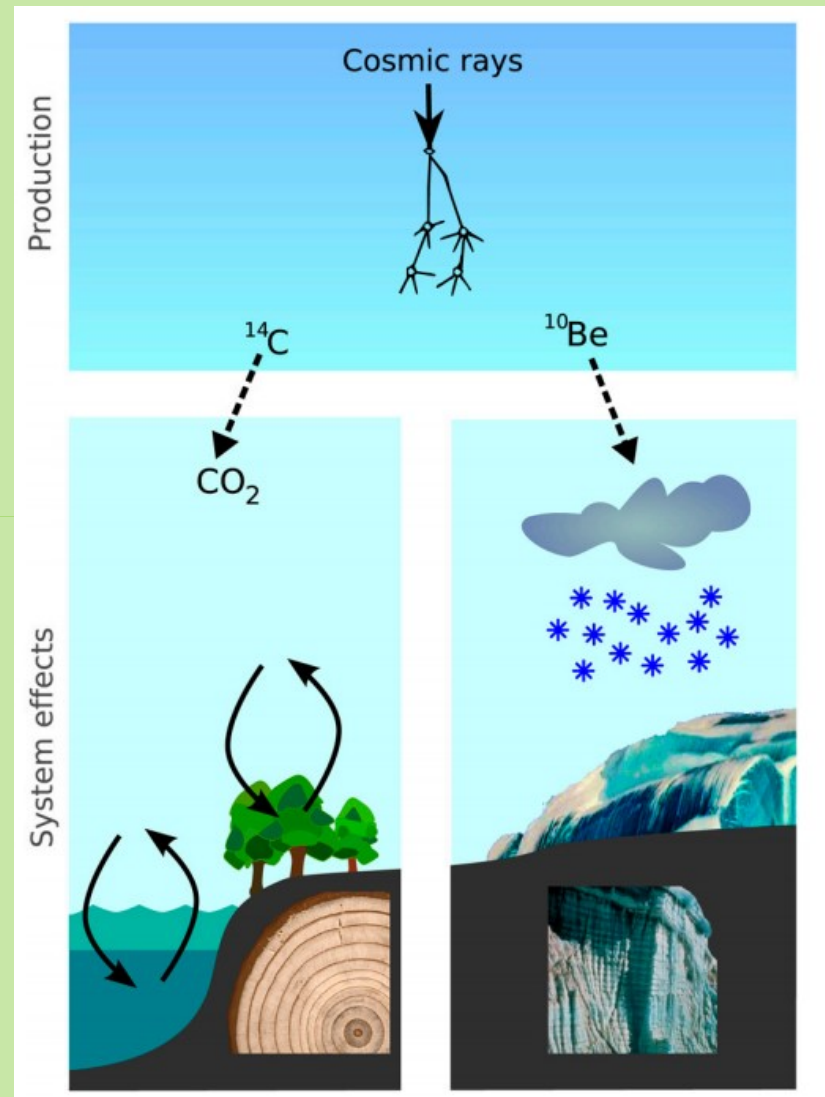
Univerzum (ionok, α -, β -, n-, müon- ... sugárzás)



Kozmogén izotópok keletkezése



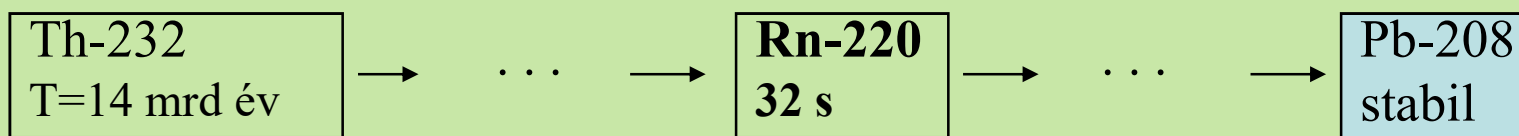
^3H
 ^{14}C



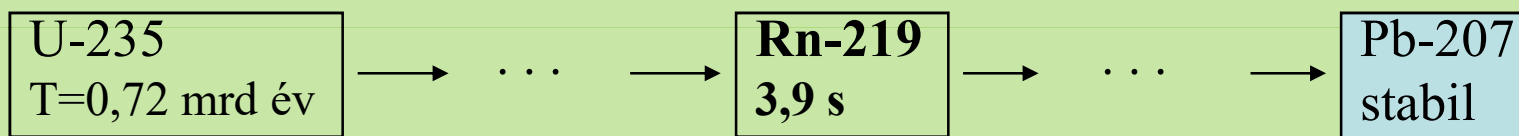
A földkérgi sugárterhelést meghatározó **természetes radioaktív bomlássorok**

Primodiális nuklidok (Th,U sorok, szülő radionuklidok K-40,

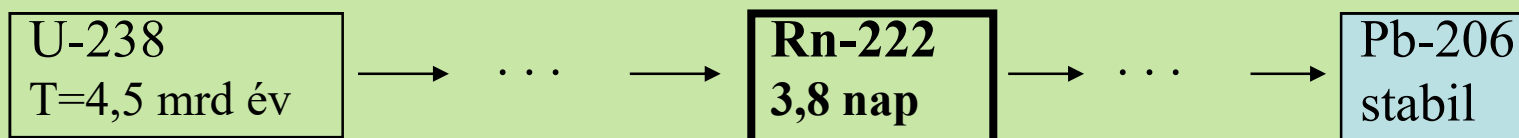
Tórium sorozat



Aktínium sorozat



Urán sorozat

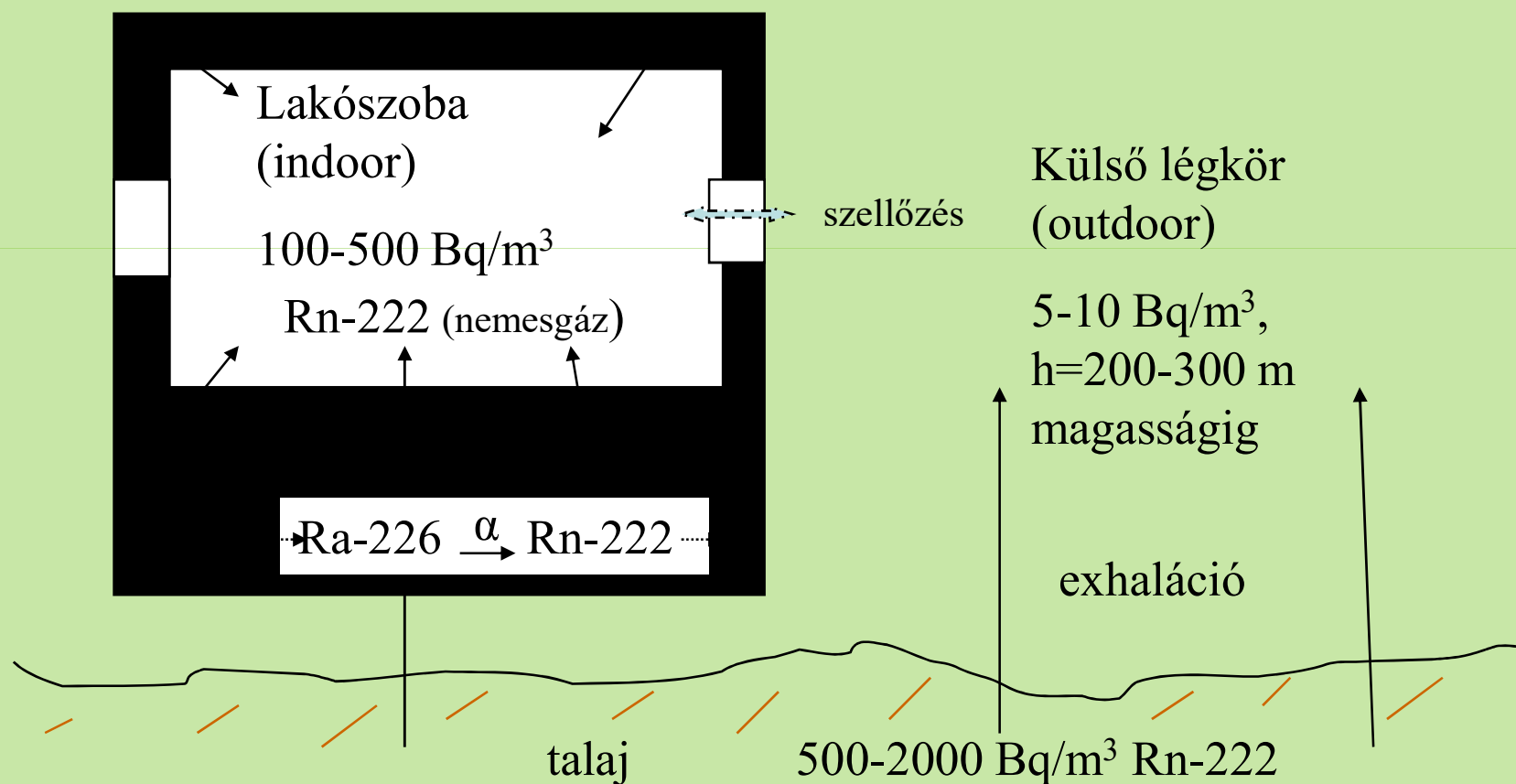


Lényeges folyam.: Rn-emanáció: a Rn nemesgáz a kristályrácsból kiszabadul a talajgázokba

Rn-exhaláció: a Rn a talajból kikerül a légkörbe.

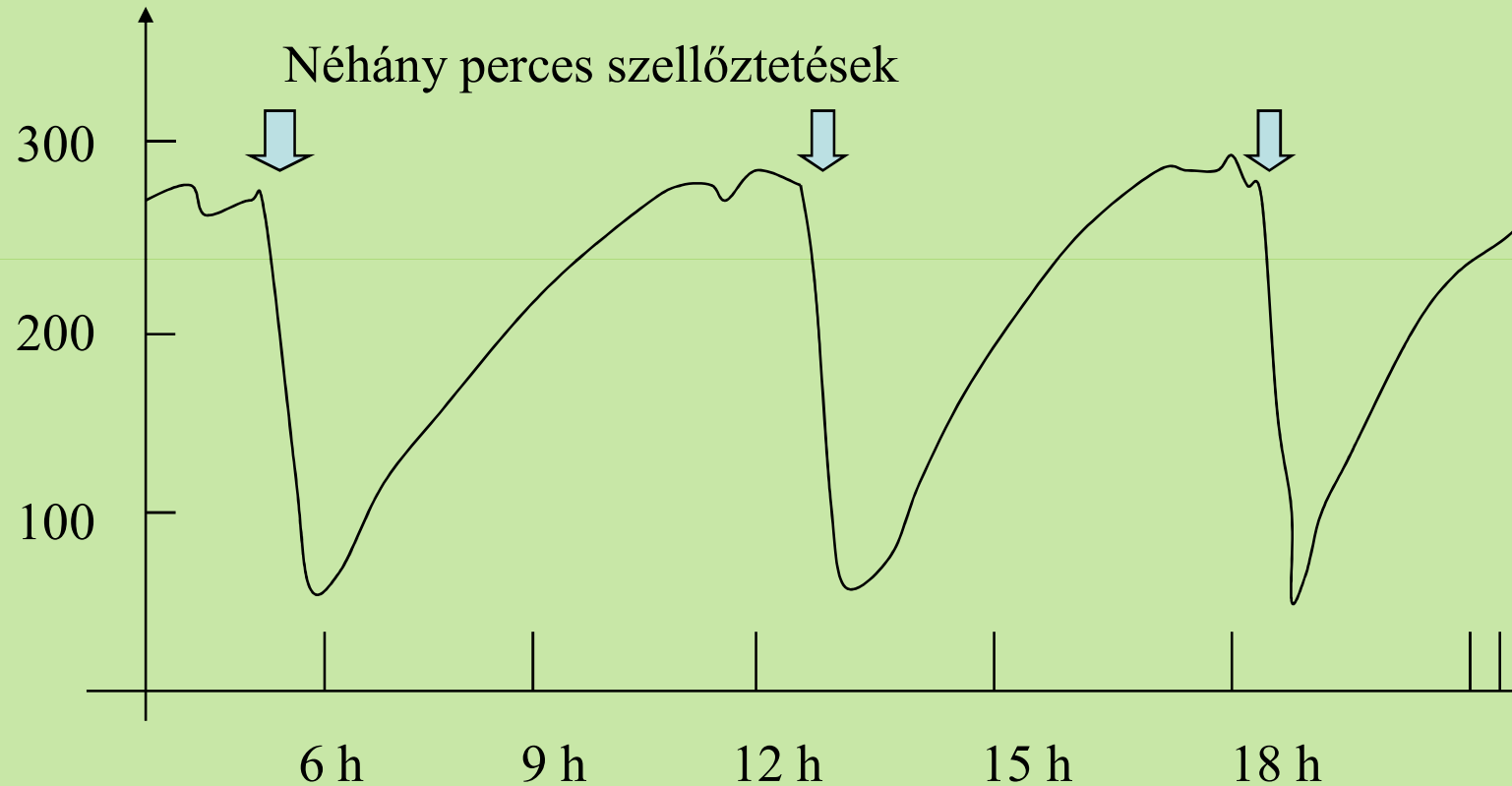
Rn-222 koncentrációk

Különösen télen, amikor kicsi a szellőztetés, a lakótérben felgyülemlik a Rn-nemesgáz. Az emberek többsége életének kb. 80 %-ban zárt térben tartózkodik (dolgozik, szórakozik, alszik,...)

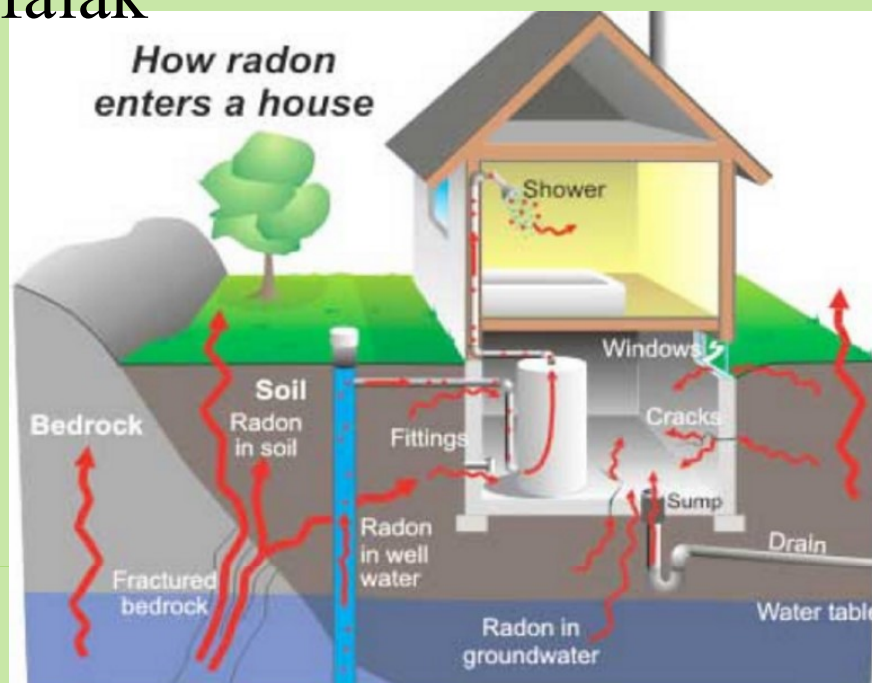


Rn-koncentráció változása 5-6 óránkénti, néhány perces szellőztetés esetén

- C_{Rn} (Bq/m³)



Radon és leányelemei a lakóterekben (Rn-forrás: épületanyag, falak)



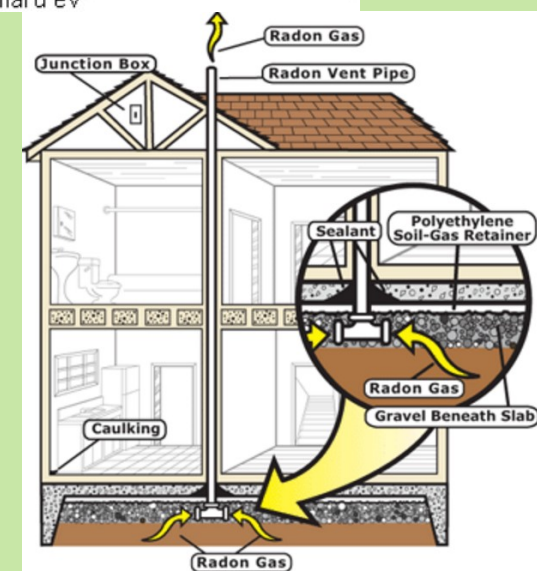
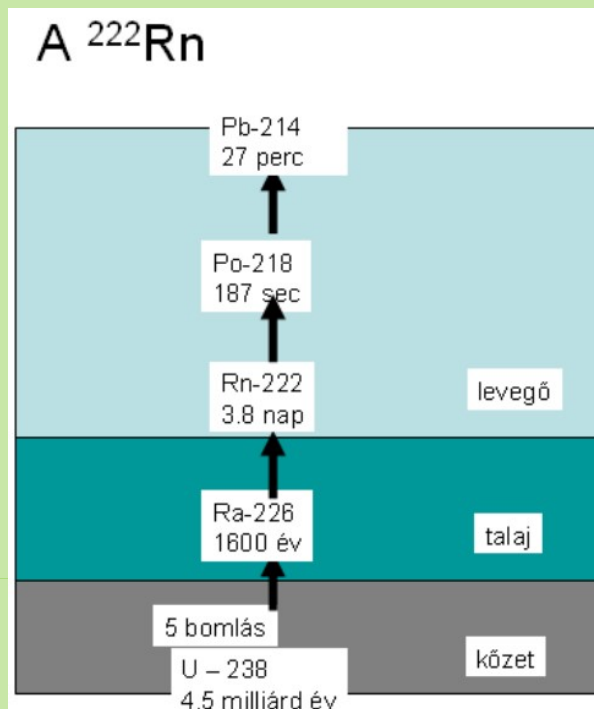
Átlagos környezeti koncentráció: $5-15 \text{ Bq/m}^3$
Átlagos beltéri koncentráció: 39 Bq/m^3
Beavatkozási szint: $200-400 \text{ Bq/m}^3$ (Ausztrália 200)

A tüdőrák kockázatnövekedése 16% per 100 Bq/m^3 radon koncentráció növekedés

A függvény lineáris, küszöbérték nélkül

A dohányzás szinergetikusan növeli a kockázatot

Az enyhe dohányzás is növeli a kockázatot a kis dózisok tartományában



Mesterséges forrásokból eredő sugárterhelés

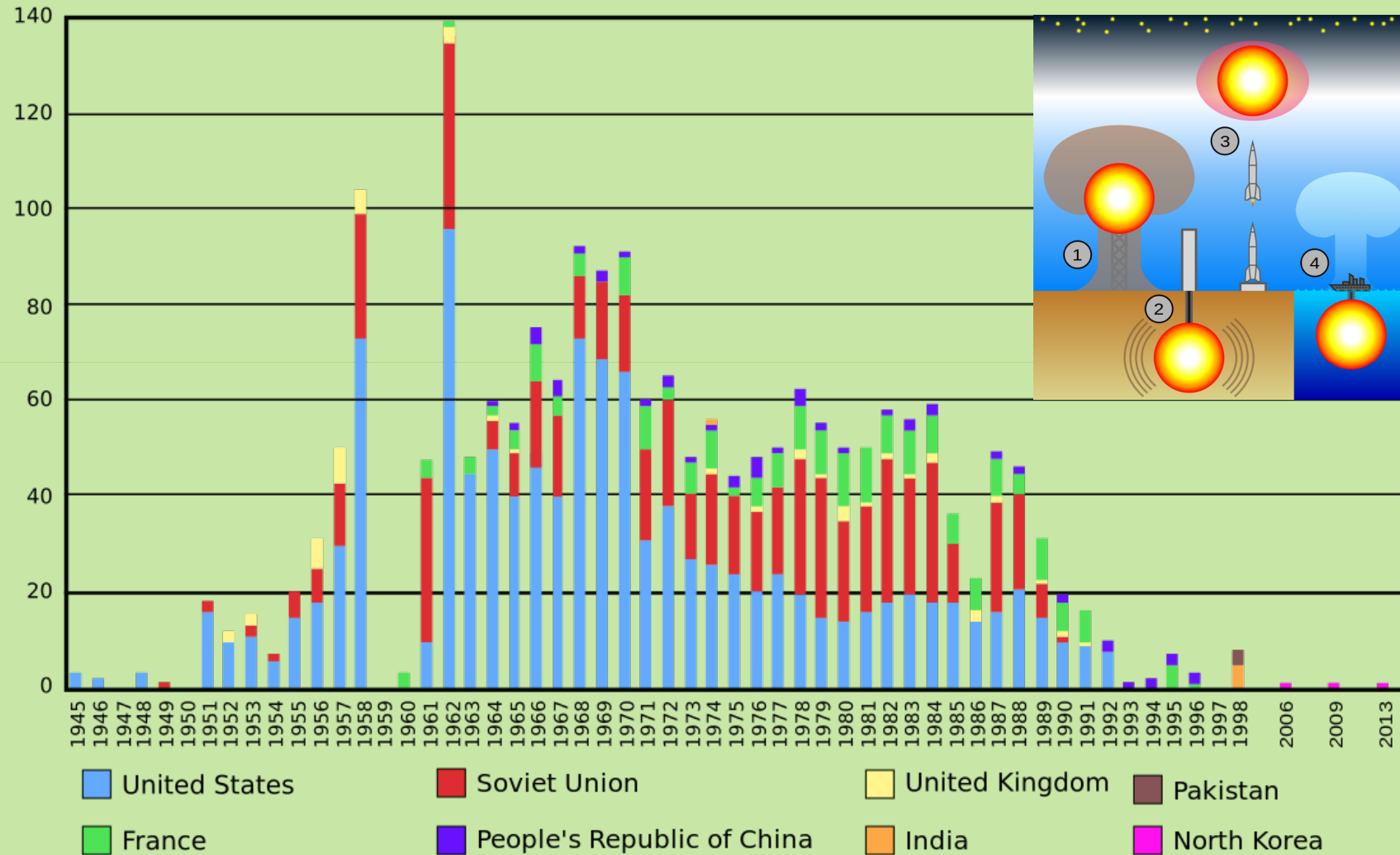
- orvosi sugárterhelés (mint páciens, rtg diagn.)
- atomerőművek, izotóplaboratóriumok környezetében a levegő, növényzet radionuklid koncentrációja
- radioakt. hull. tárolók környezetében a kutak, forrás vizek radionuklid tartalma
- Nukleáris kísérleti robbantások
- NORM anyagok
- Balesetek

Ezek a jelentősebb, mesterséges lakossági sugárterhelés járulék komponensek.

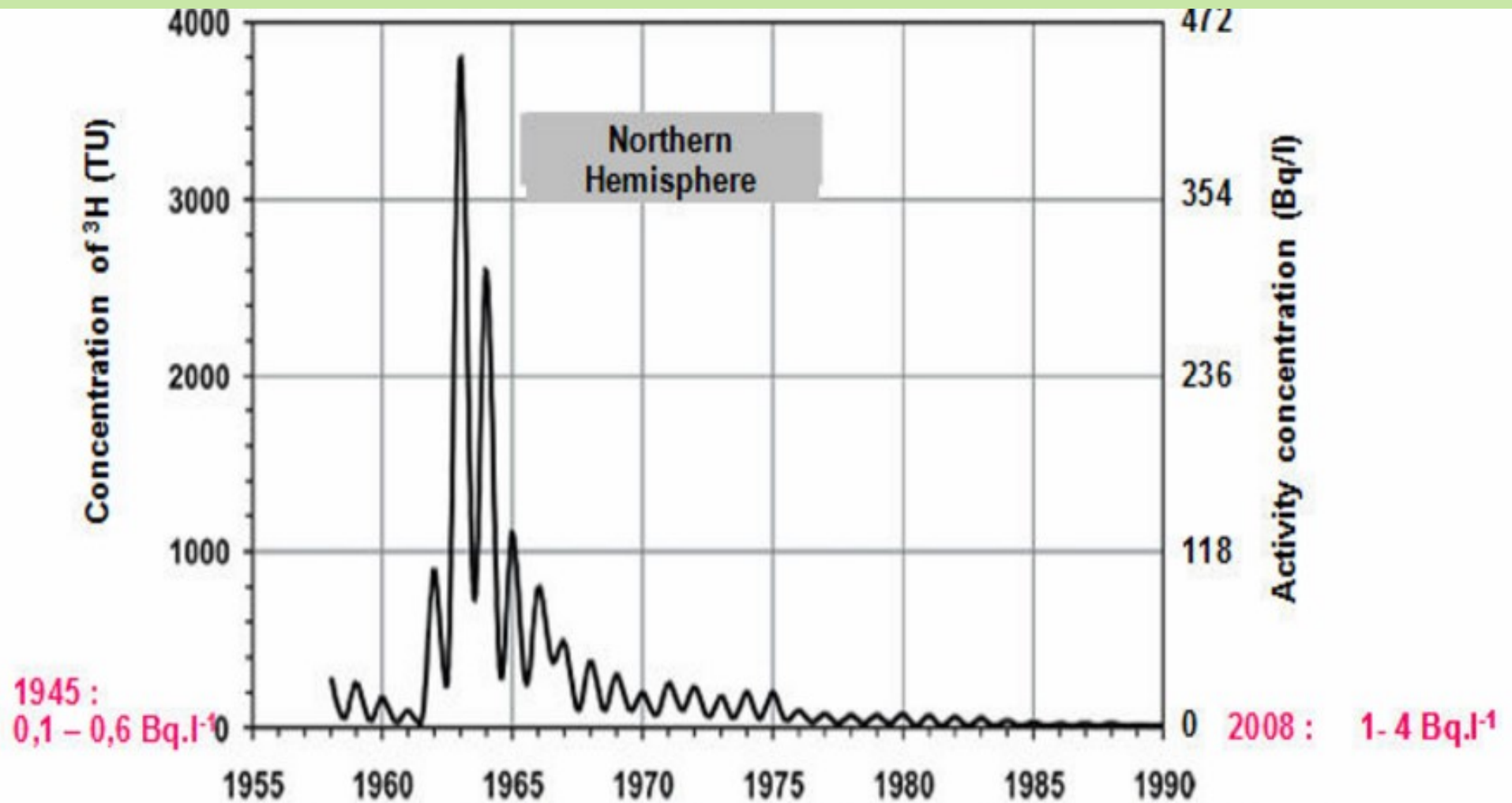
Kibocsátási forrás	Ország	év	Összes aktivitás (Bq)	nuklidok
Hirosima,Nagaszaki	Japán	1945	4×10^{16}	Fúziós termékek,aktinidák (Xe-133, I-131, Sr-90, Cs-137,
Léggöri robbantások	USA, USSR	1963-ig	2×10^{20}	Fúziós,H-3,C-14,Cs-137 termékek,aktinidák
Windscale	UK	1975	1×10^{15}	I-131
Chelyabinsk	USSR	1957	8×10^{16}	Fúziós termékek,aktinidák (Xe-133, I-131, Sr-90, Cs-137,
Csernobyl	USSR	1986	2×10^{18}	Cs-137, I131,Sr-90

Nukleáris kísérleti robbantások száma

Worldwide nuclear testing, 1945 - 2013

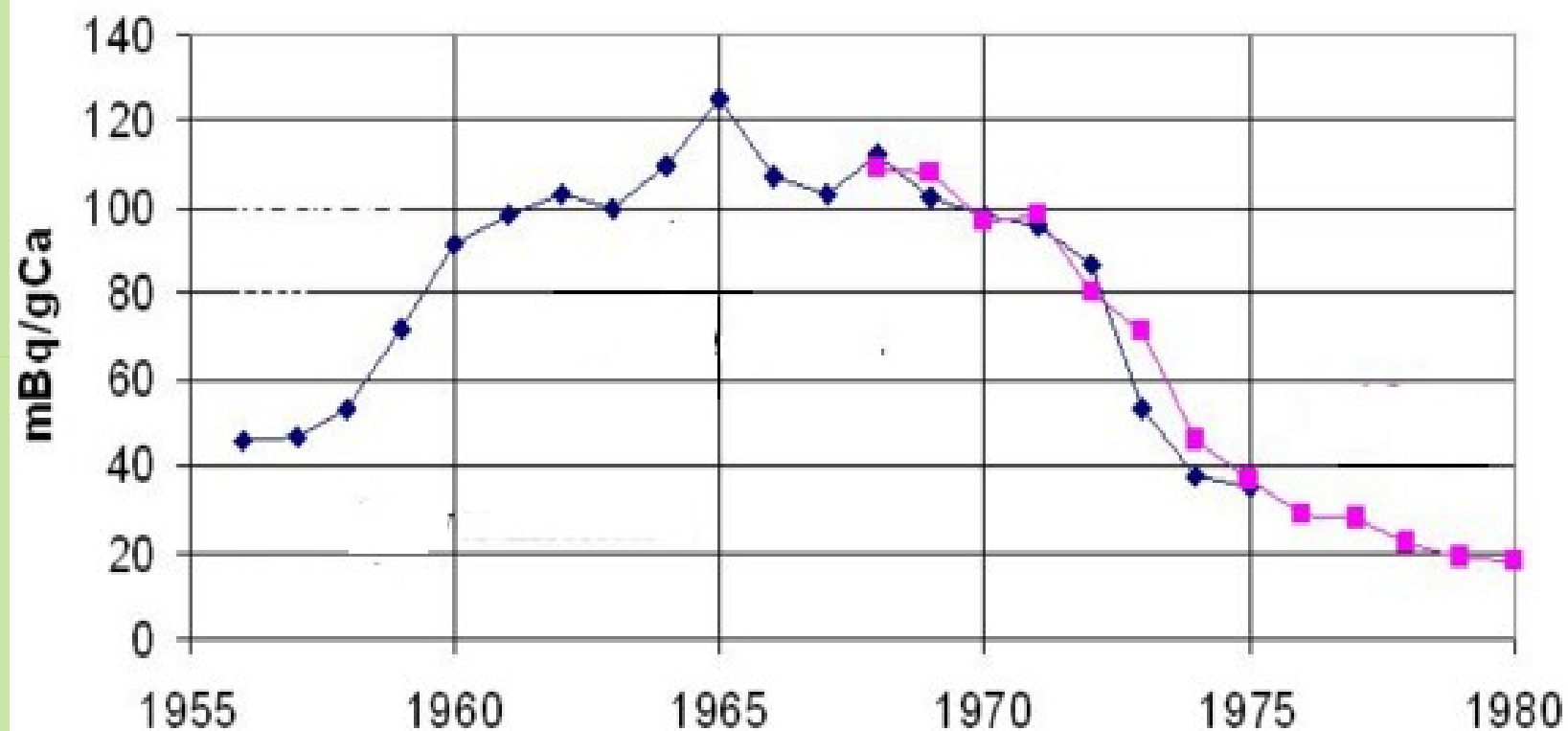


Trícium felszíni aktivitás koncentráció változás



Smooth curve showing the average ^3H concentrations in precipitation over the continental surface in the Northern hemisphere. *Source = IAEA Isotope hydrology, 2006*

Fogak és tejfogak Sr-90 aktivitás koncentráció változása



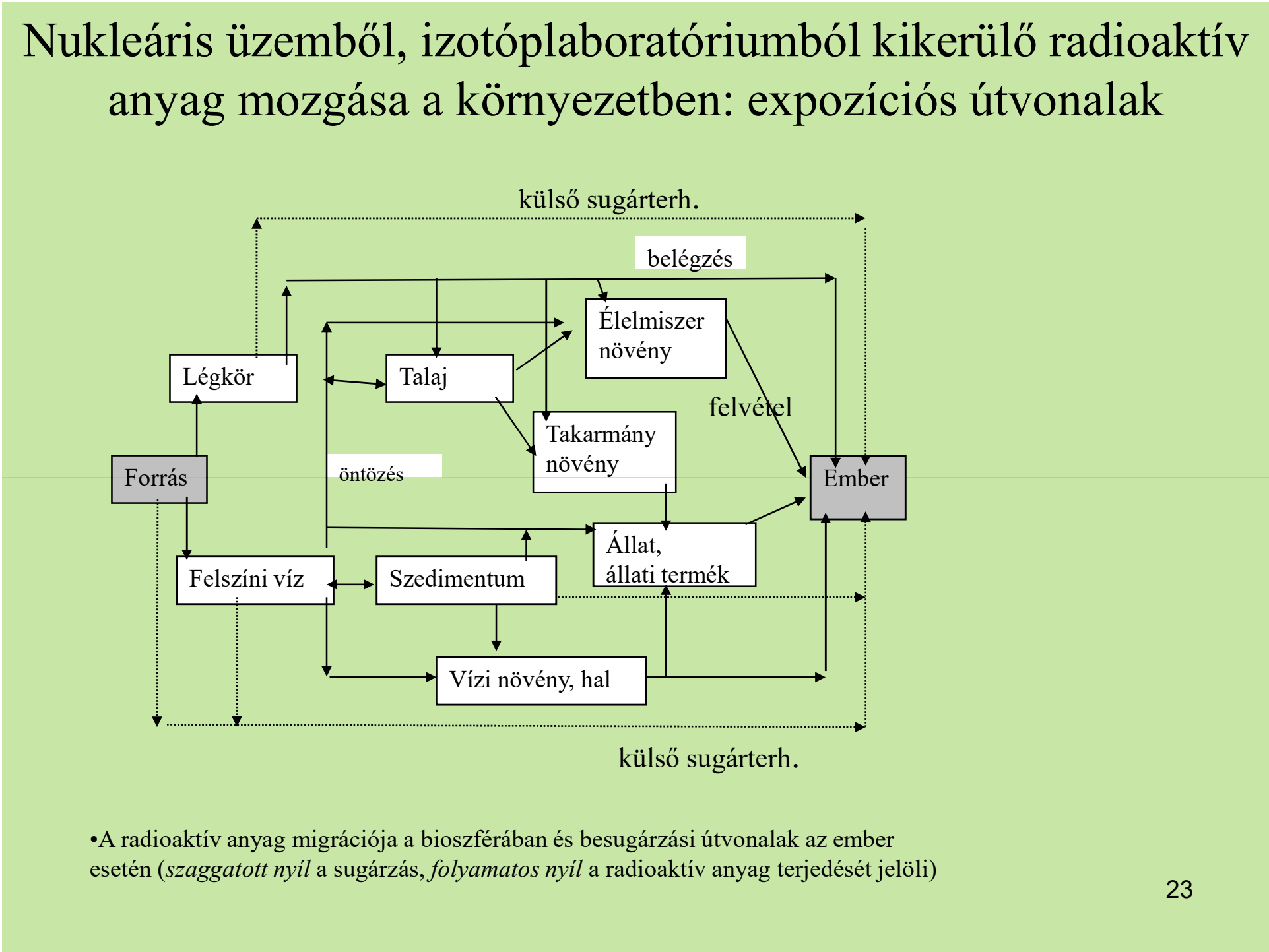
Nukleáris üzemből, izotóplaboratóriumból kikerülő radioaktív anyag mozgása a környezetben: expozíciós útvonalak

The diagram illustrates the pathways of radioactive material from a source (Forrás) into the environment and then to humans (Ember). The environment is divided into an external radiation field (külső sugárterh.) and an internal radiation field (belégzés). The pathways are as follows:

- Forrás (Source):** The starting point of the radioactive material.
- Légtér (Air):** Radioactive material enters the air from the source. It can be inhaled (belégzés) by humans or deposit on the ground (Talaj) or water (Felszíni víz).
- Talaj (Soil):** Radioactive material can be taken up by plants (Élelmiszer növény, Takarmány növény) or enter the water cycle (Felszíni víz, Szedimentum, Vízi növény, hal).
- Felszíni víz (Surface water):** Radioactive material can be taken up by aquatic plants and animals (Vízi növény, hal) or enter the sediment (Szedimentum).
- Szedimentum (Sediment):** Radioactive material can be taken up by aquatic plants and animals (Vízi növény, hal) or enter the water cycle (Felszíni víz).
- Élelmiszer növény (Food crop):** Radioactive material can be taken up by plants from the soil or air. It can be consumed by humans (felvétel) or animals (Állat, állati termék).
- Takarmány növény (Feed crop):** Radioactive material can be taken up by plants from the soil or air. It can be consumed by animals (Állat, állati termék).
- Állat, állati termék (Animal, animal product):** Radioactive material can be taken up by animals from the feed or water. It can be consumed by humans (felvétel).
- Vízi növény, hal (Aquatic plants, fish):** Radioactive material can be taken up by aquatic plants and animals from the water or sediment. They can be consumed by humans (felvétel).
- Ember (Human):** The final recipient of the radioactive material, exposed through inhalation, ingestion, or external radiation.

•A radioaktív anyag migrációja a bioszférában és besugárzási útvonalak az ember esetén (*szaggatott nyíl* a sugárzás, *folyamatos nyíl* a radioaktív anyag terjedését jelöli)

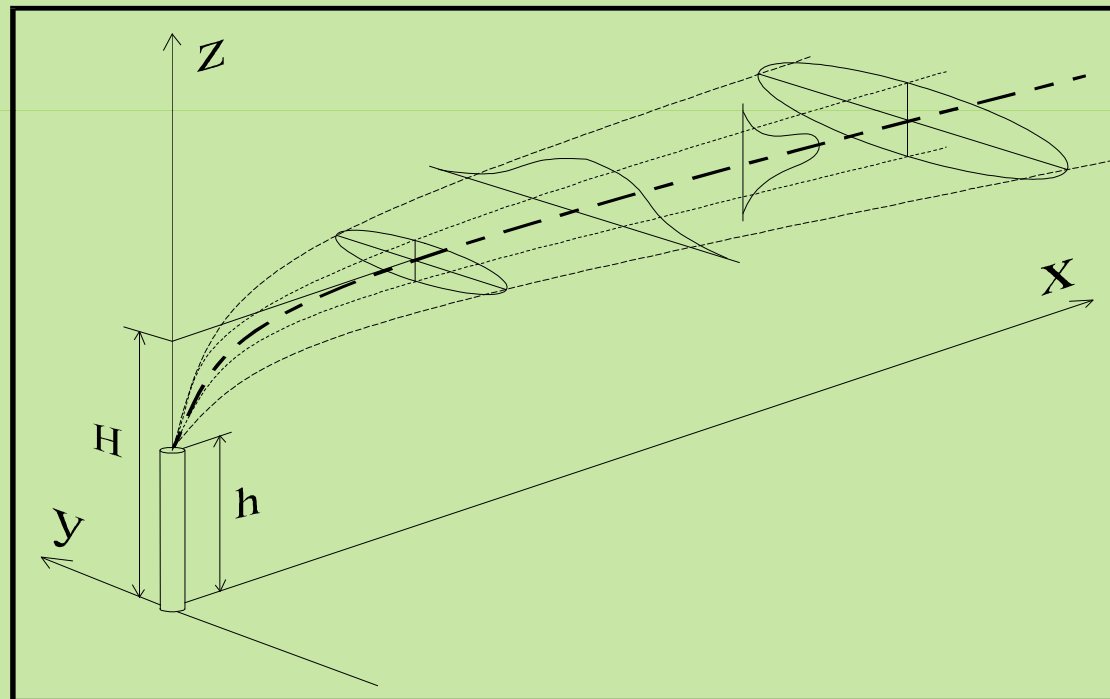
23



- # Nukleáris üzemből, izotóplaboratóriumból kikerülő radioaktív anyag mozgása a környezetben: expozíciós útvonalak
-
- The diagram illustrates the pathways of radioactive material from a source (Forrás) into the environment and then to humans (Ember). The environment is divided into an external radiation field (külső sugárterh.) and an internal radiation field (belégzés). The pathways are as follows:
- Forrás (Source):** The starting point of the radioactive material.
 - Légtér (Air):** Radioactive material enters the air from the source. It can be inhaled (belégzés) by humans or deposited on the ground (Talaj) or water (Felszíni víz).
 - Talaj (Soil):** Radioactive material can be taken up by plants (Élelmiszer növény, Takarmány növény) or enter the water cycle (Felszíni víz, Szedimentum, Vízi növény, hal).
 - Felszíni víz (Surface water):** Radioactive material can be taken up by aquatic plants and animals (Vízi növény, hal) or enter the sediment (Szedimentum).
 - Szedimentum (Sediment):** Radioactive material can be taken up by aquatic plants and animals (Vízi növény, hal) or enter the water cycle (Felszíni víz).
 - Élelmiszer növény (Food plant):** Radioactive material can be taken up by plants from the air or soil. It can be consumed by humans (felvétel) or animals (Állat, állati termék).
 - Takarmány növény (Feed plant):** Radioactive material can be taken up by plants from the air or soil. It can be consumed by animals (Állat, állati termék).
 - Állat, állati termék (Animal, animal product):** Radioactive material can be taken up by animals from the air, soil, water, or feed. It can be consumed by humans (felvétel).
 - Vízi növény, hal (Aquatic plant, fish):** Radioactive material can be taken up by aquatic plants and animals from the water or sediment. It can be consumed by humans (felvétel).
 - Ember (Human):** The final recipient of the radioactive material, exposed through inhalation, ingestion, or external radiation.
- A radioaktív anyag migrációja a bioszférában és besugárzási útvonalak az ember esetén (*szaggatott nyíl* a sugárzás, *folyamatos nyíl* a radioaktív anyag terjedését jelöli)
- 23

Légköri terjedés nukleáris létesítmény (atomerőmű, izotóplaboratórium) környékén

- Normál üzem mellett a forrástól 2-3 km távolságban már rendszerint nem mérhető a szennyeződés, csak becsülhető a kibocsátásból és a meteorológiai adatokból (Gauss-féle terjedési modellek).



TENORM anyagok

Technológia révén módosított természetes radioaktív anyagok

- Szén tüzelésű erőművek
- Geotermikus energia termelés
- Foszfát műtrágya
- Építő anyagok
- Fogyasztási cikkek (üvegáruk, kerámia, festékek)
- Ipari hulladékok (iszap, hamu, por, vízkő)



•Építőanyagok

Építőanyagok becsült átlagos radioaktív anyag tartalmát az alábbi táblázatban mutatjuk be:

Építőanyagok radioaktivitása

Építőanyag	Urán		Tórium		K-40	
	ppm	mBq/g (pCi/g)	ppm	mBq/g (pCi/g)	ppm	mBq/g (pCi/g)
Gránit	4.7	63 (1.7)	2	8 (0.22)	4.0	1184 (32)
Homokkő	0.4 5	6 (0.2)	1.7	7 (0.19)	1.4	414 (11.2)
Cement	3.4	46 (1.2)	5.1	21 (0.57)	0.8	237 (6.4)
Mészkő (tömörített)	2.3	31 (0.8)	2.1	8.5 (0.23)	0.3	89 (2.4)
Homokkő (tömörített)	0.8	11 (0.3)	2.1	8.5 (0.23)	1.3	385 (10.4)
Száraz farostlemez	1.0	14 (0.4)	3	12 (0.32)	0.3	89 (2.4)
Gipsz melléktermék	13.7	186 (5.0)	16.1	66 (1.78)	0.02	5.9 (0.2)
Természetes gipsz	1.1	15 (0.4)	1.8	7.4 (0.2)	0.5	148 (4)
Fa	-	-	-	-	11.3	3330 (90)
Vályogtégla	8.2	111 (3)	10.8	44 (1.2)	2.3	666 (18)

Átlagos környezeti dózisszintek, a konfidencia intervallumokkal (**természetes**)

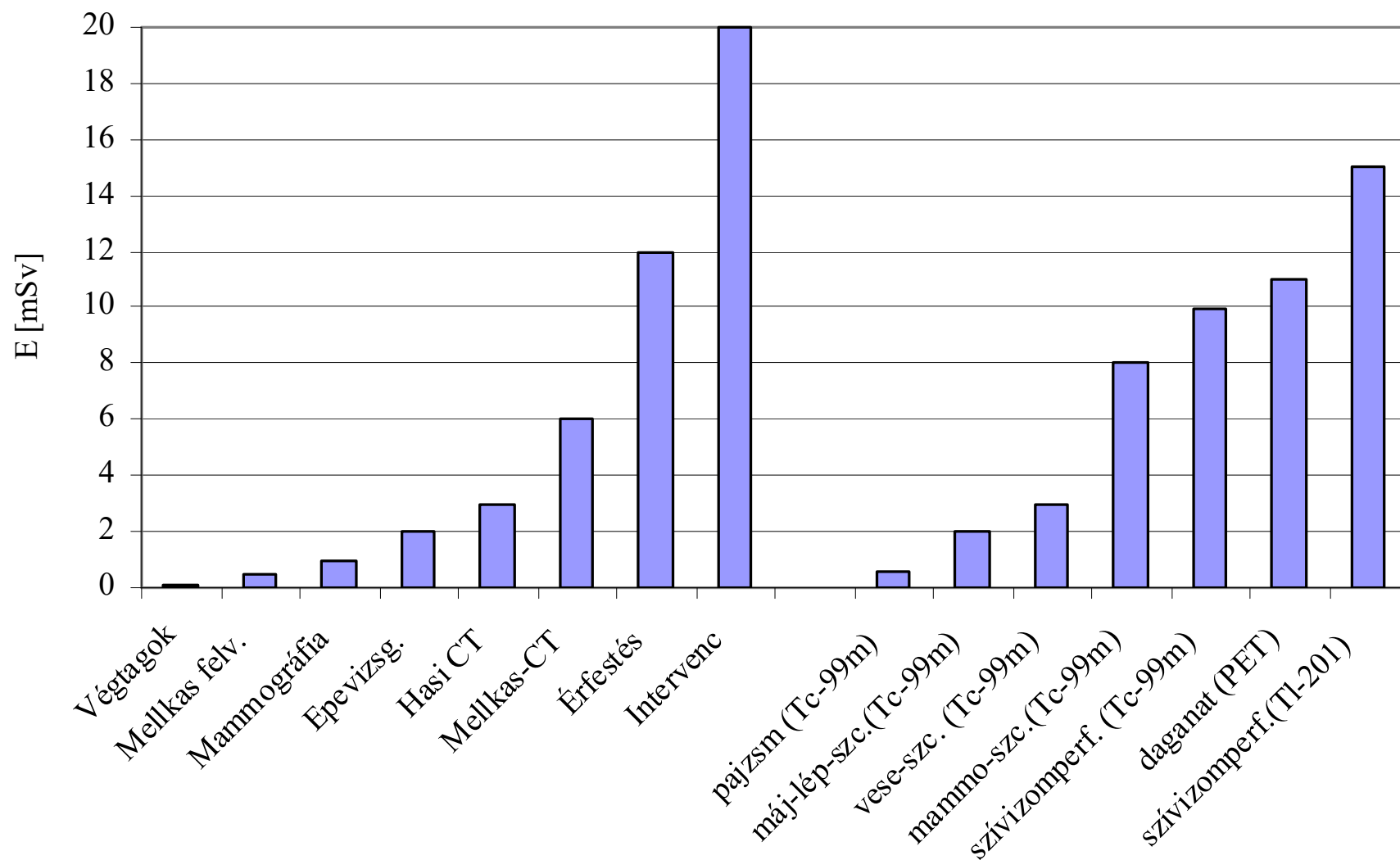
Forrás, komponensek	Átlagos dózis és intervallum (mSv)
Kozmikus, külső, effektív dózis, éves	0,38 (0,3-1,0)
Kozmogén radionuklidok belégzése, lenyelése (belső, lekötött effektív dózis), éves	0,012 (0,008 - 0,02)
Földkérgi, külső, effektív dózis, szabadban, éves lakóépületben, éves	0,45 (0,3-0,6) 0,55 (0,4-0,8)
Földkérgi, belső, lekötött eff. dózis (kivétel: Rn leányelemei), éves	0,27 (0,2-0,5)
Földkérgi, belső, lekötött eff. dózis, Rn és leányelemei, éves	1,2 (0,5-5,0)
Földkérgi, belső, lekötött egyenérték dózis tüdőre, Rn és leányelemei, év	10

Átlagos környezeti dózisok (folytatás: mesterséges források)

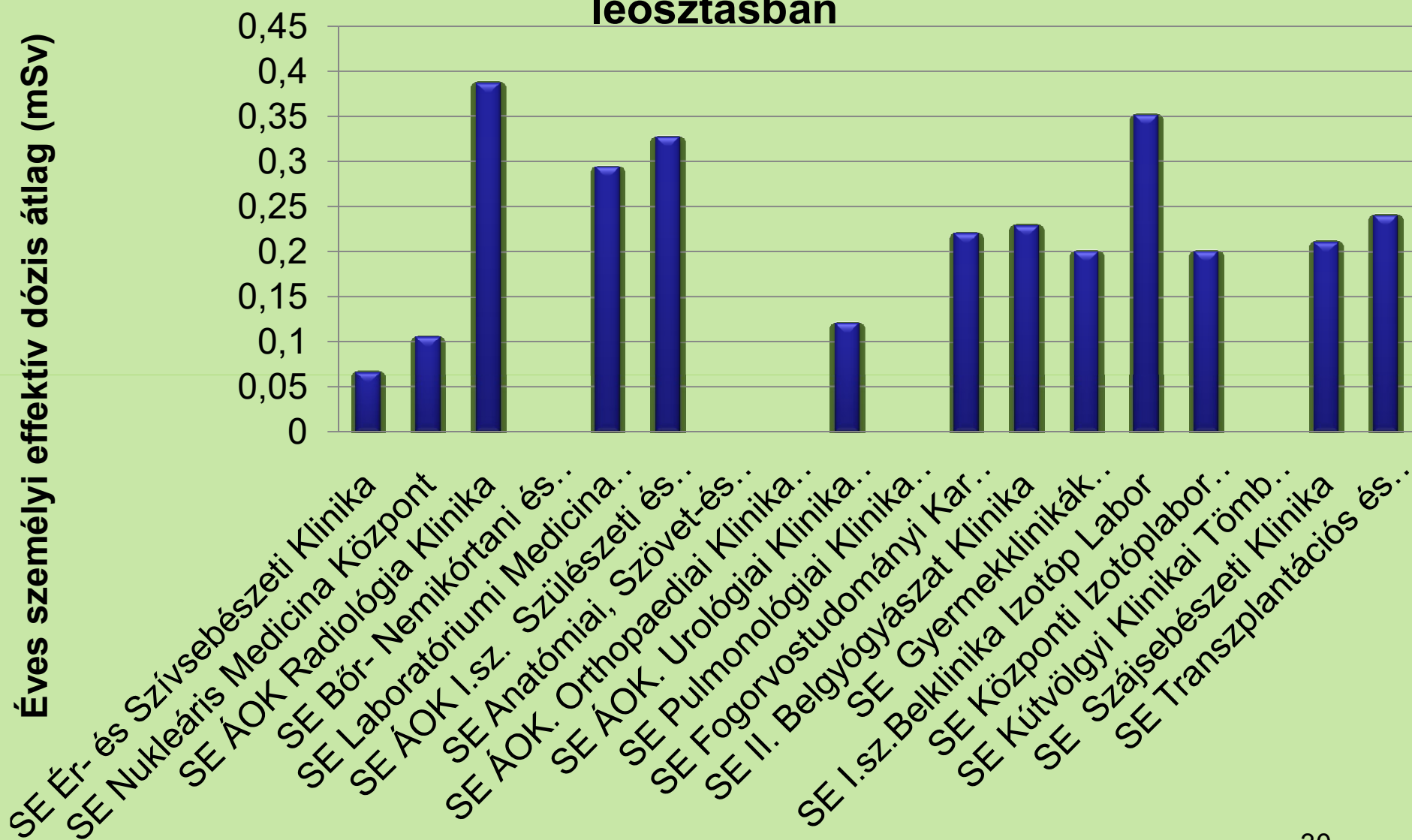
Forrás, komponensek	Átlagos dózis és intervallum (mSv)
Orvosi, külső (elsősorban rtg diagn), effektív dózis, éves	1,5 (0,1-5)
Atomerőművek (1-5 km távolságban), éves	0,01 (- 0,1)
Atombomba (Hiroshima, Nagaszaki, városterületeken belül)	100-5000
Atomfegyver kísérletek, északi félteke	0,1-2
déli félteke	< 0,01
Csernobili baleset, effektív dózis r ≈ 30 km-es körön belül	1-20
Közép- és Nyugat Európa	0,1-2
Észak Amerika	0,01
Japán	0,01
déli félteke	< 0,01

SE rtg munkahelyeken a dolgozók (utóbbi 3 évben): $\approx 0,5$ mSv / év
 SE **fogászati** rtg munkahelyeken a dolgozók (u 3 év): $< 0,3$ mSv / év
 SE izotópos munkahelyeken a dolgozók (u 3 év): $\approx 0,7$ mSv / év

Orvosi sugárterhelések (eff.dózis per vizsgálat)



Dózis járulékot elszenvedő munkavállalók éves effektív személyi dózis érték átlagai területi leosztásban

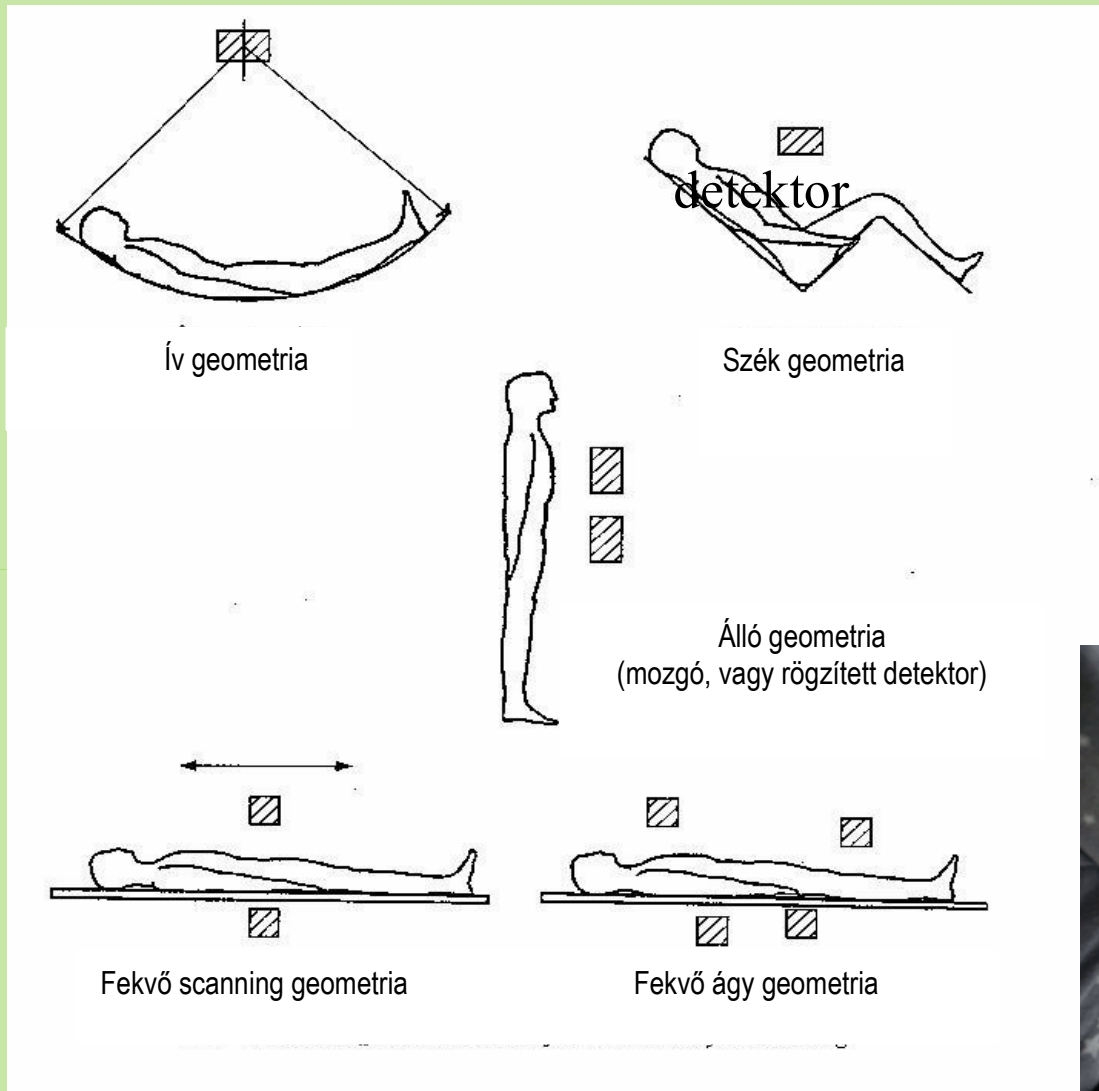


Sugárterhelések mérése

- **Külső sugárzás mérése** (esetek közel 100 %-ban a fogorv. alkalmazásban)
 - képi diagnosztika, röntgen
 - sugárterápia ,
 - *rtg sugárzás*, energia: ≈ 60 keV (20-150 keV), ionizációs kamrával dózis, ill. dózisteljesítmény mérés , termoluminescens mérés (TLD),
- **Belső sugárterhelés-radioaktív izotóp**, (belélegzés, lenyelés, bőrön történő felszívódás, seb)
 - anyagcsere folyamatokból: lágy szövetek, csontok, vizelet (24 órás) széklet (48 órás), orr-száj váladék minta, (LSC, HpGe detektor, NaI det.)
 - fogminták radionuklid szennyeződése (kémiai mintafeldolgozás, majd mérés NaI (Tl), folyadék-szcintillációs stb. detektorral)
 - aktivációs elemzések,
 - α -, β - és γ -sugárzás, *mint szennyeződés* mérése dörzsmintában stb.

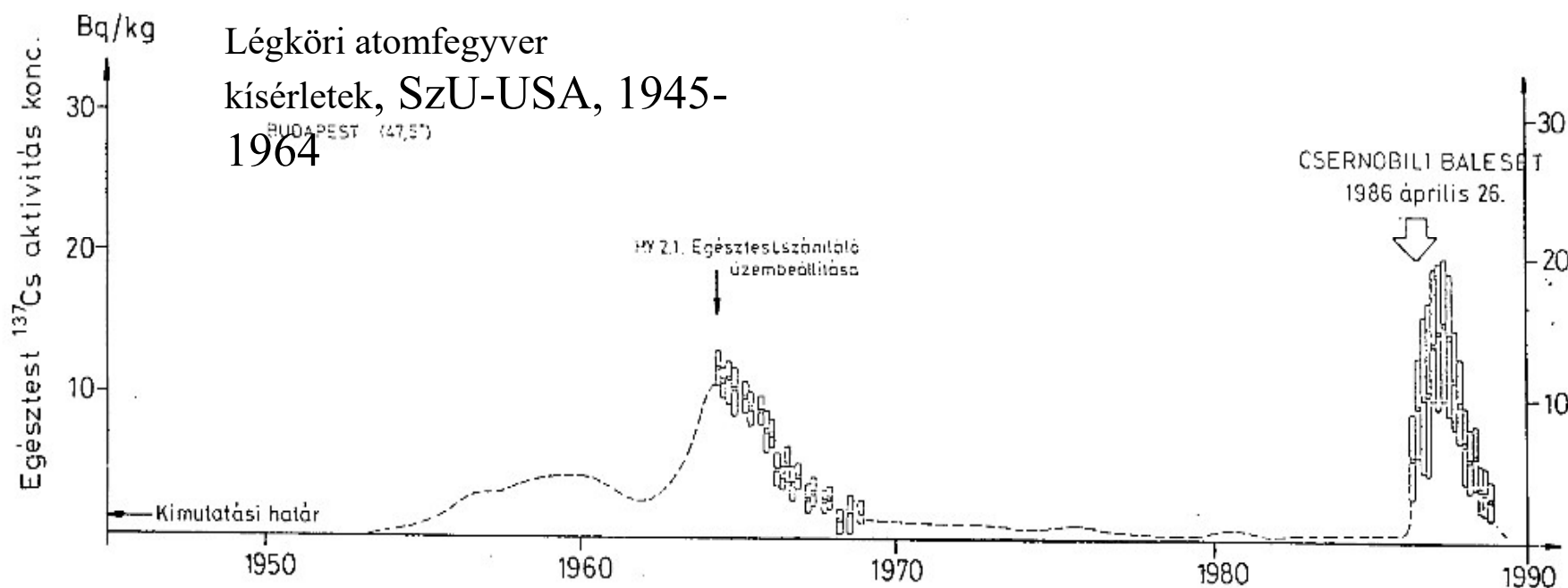


Egésztest számláló, inkorporált radioizotóp kimutatására (triák)





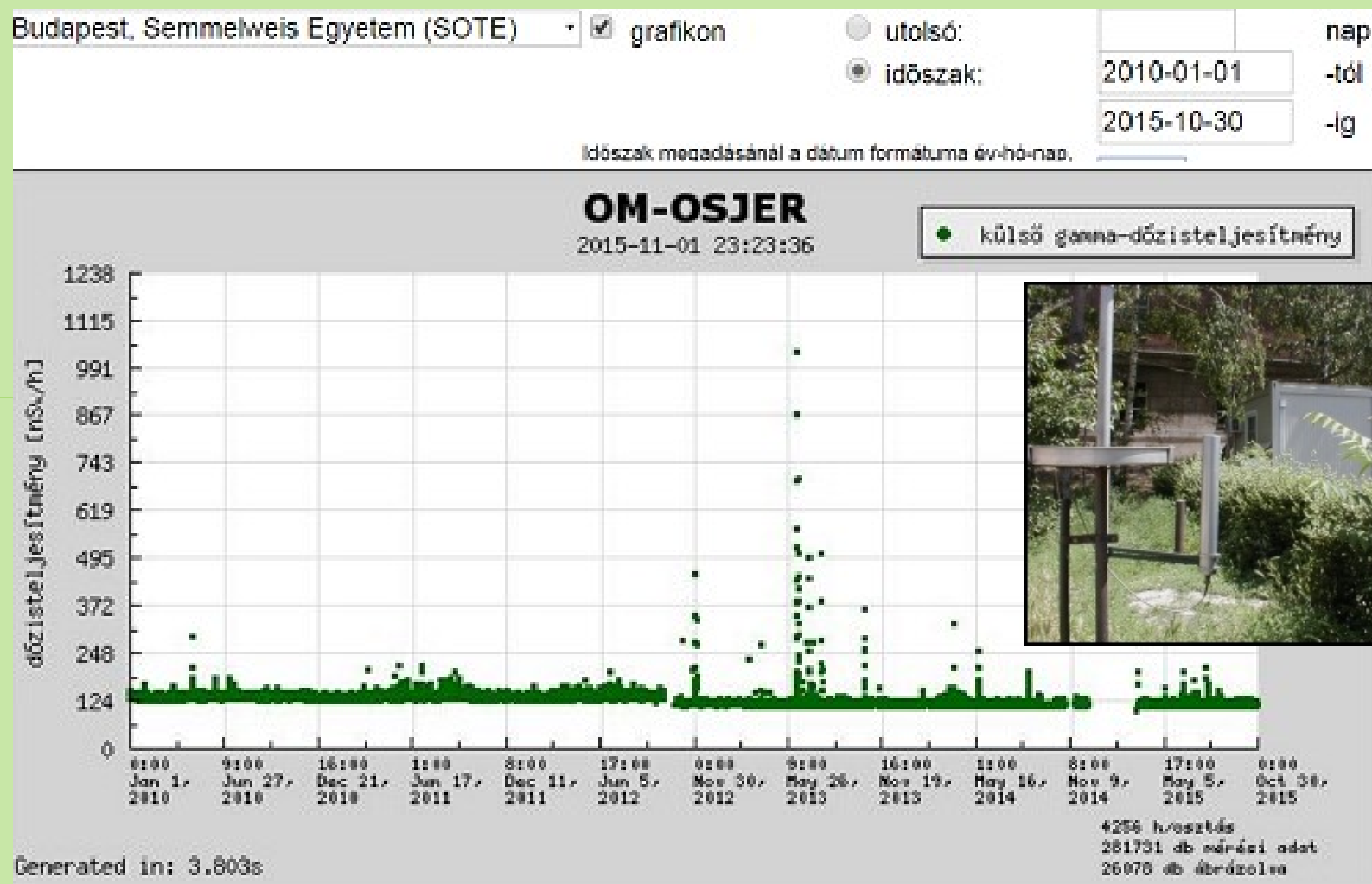
A Cs-137 megjelenése a fővárosi lakosságban (Andrási A., (KFKI) mérései). (A Cs-137 $E=662$ keV energiájú gamma-sugárzást bocsát ki, ami nagyrészt áthatol az emberi testen, azaz az emberbe, belégzéssel, étellemszerrel bekerült radionuklid az emberi testen kívül is „jól” mérhető.)





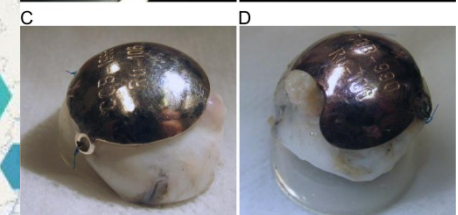
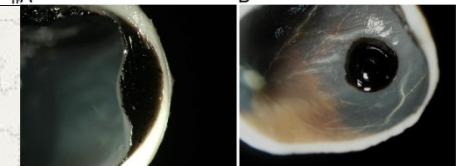
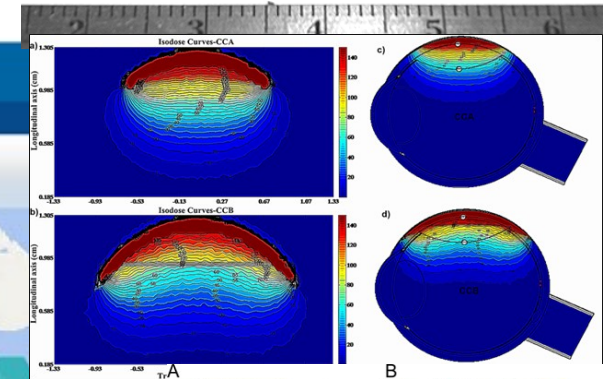
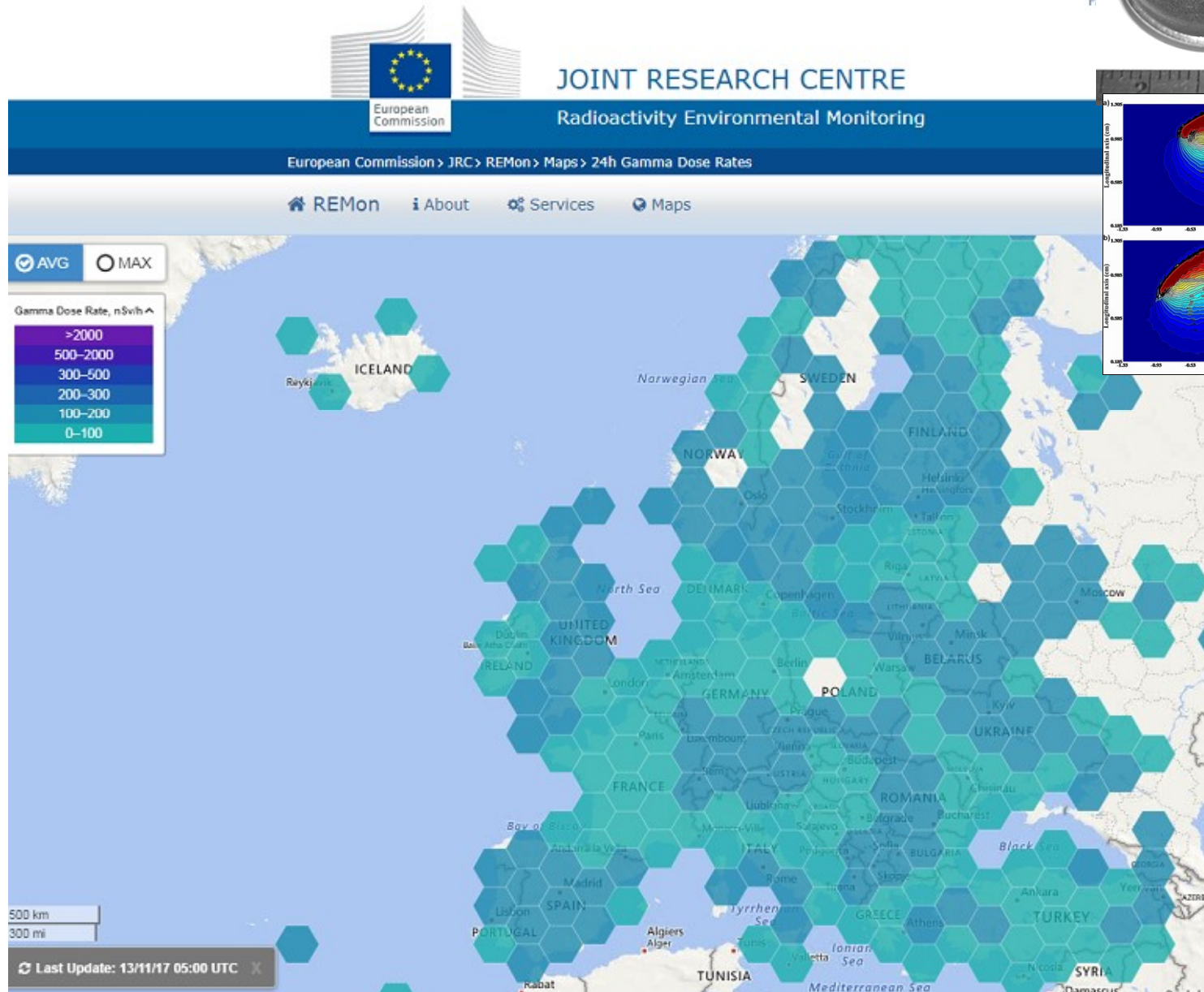
Környezeti monitorozás

Folyamatos (néhány percenkénti) mérés, kb. 1 m magasságban, rendellenesség gyors észlelésére



„Esőcsúcsok”: megnőtt lemosódás a talajra, a levegőből

Ru-106 2017 okt.—nov.



Irodalom:

Nemzetközi Biztonsági Alapszabályzat: az ionizáló sugárzás elleni védelem és a sugárforrások biztonsága (fordítás 1996-ban, az eredeti kiadvány: IAEA Safety Series No. 115, Vienna, 1996)

Köteles Gy. (szerk): Sugáregészségtan. Medicina Könyvkiadó, Budapest 2002.

Kanyár B., Béres Cs., Somlai J., Szabó S. A.: Radioökológia és környezeti sugárvédelem. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2004 (2. kiadás).

1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról. Magyar Közlöny 1996/112. szám (XII.18.) 6321-6334.

Az egészségügyi miniszter 16/2000 (VI.8.) EüM rendelete. Magyar Közlöny 2000/55. szám, 3204-3228.

A környezetvédelmi miniszter 15/2001. (VI.6.) KÖM rendelete. Magyar Közlöny, 2001/62. szám, 4004-4012.

EU Radiation Protection No. 136, 2004. European guidelines on radiation protection in dental radiology

ICRP Public. No 103, Pergamon P., New York, London, 2007.

Fehér I., Deme S. (szerk): Sugárvédelem. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2010 (600 oldalas, 8 szerző).

Pátzay György Radiokémia IV. (BME)

[https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/E58053734EFB29A9C125824F0044775B/\\$FILE/B%C5%90V%C3%8DTETT%20%C3%8DR%C3%81SBELI_2022.pdf](https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/E58053734EFB29A9C125824F0044775B/$FILE/B%C5%90V%C3%8DTETT%20%C3%8DR%C3%81SBELI_2022.pdf)



Írásbeli kérdések bővített fokozatú sugárvédelmi vizsgákhoz

2022.08.15.

A következőkben először (A rész) a sugárvédelem (és a fizikai védelem) hat témakörére bontva adjuk meg azt a 90 **általános** kérdést, amelyekből a bővített fokozatú tesztvizsgára 25 kérdés választandó. A 2/2022. (IV. 29.) OAH előírásának megfelelően összesen 30 kérdéshez a további 5 kérdés a B részben ismertetett **szakirányú** kérdésekből választandó. Amennyiben valaki három szakirányból vizsgálódik egyszerre, akkor az általános kérdések közül 18 kérdés és szakirányonként 4-4 kérdés választandó. A vizsgán szereplő általános kérdések kiválasztásakor célszerű minden témakört közel egyenlő súllyal szerepeltetni, azaz összesen 25 (vagy 18) általános kérdéshez témakörönként 3-6 kérdést kiválasztani. Lehetőleg kerülendő a nagyon hasonló kérdések kiválasztása. A * -gal jelölt kérdésekre adott helyes válaszok lényeges új (a 2/2022. (IV. 29.) OAH rendeletben megjelent) információkat tartalmaznak, illetve a közelmúltban beállt változásokat tükrözik. Ezért ezeket a kérdéseket a **továbbképzéseket** záró vizsgákon célszerű **minél nagyobb arányban szerepeltetni**.

A sugárvédelem folyamatosan fejlődik. Ennek eredményeként időről időre új ICRP és IAEA ajánlások jelennek meg, módosulnak jogszabályok, hazai és nemzetközi szabványok. A sugárvédelmi képzések oktatóitól és a vizsgáztatóktól is érkezhetnek módosítási javaslatok, ezért **minden vizsga előtt a kiválasztott kérdéseknél ellenőrizni kell, hogy azok pontosan megfelelnek-e az itt közzétett kérdések aktuális szövegének**.

A. Általános kérdések
(I. témakör: fizikai alapok)

1. Egy proton vagy neutron tömege körülbelül hányszorosa az elektron tömegének?
- 1800
 - 150
 - 2
 - 100 000
2. Melyek az atommag alkotóelemei?
- protonok és elektronok
 - protonok és neutronok
 - neutronok és elektronok

49. Melyik a lakosságot természetes forrásoktól érő dózis legnagyobb összetevője?

- a napból eredő kozmikus sugárzás
- a talajtól és az építőanyagoktól eredő radonterhelés
- a csillagközi térből érkező kozmikus sugárzás
- a szervezetünkbe beépült kálium radioaktív izotópjától eredő sugárzás

50. Melyik forrásból eredő sugárzás nem számít bele a lakossági sugárterhelésbe?

- a természetes eredetű
- atomerőmű balesetéből eredő
- a radioaktív hulladék-tárolóktól eredő
- a nukleáris fegyver kísérletekből eredő

*51. Mennyi a magyarországi lakosokat természetes forrásokból érő tipikus évenkénti effektív dózis?

- kb. 2-3 mSv
- b. kb. 1 mSv
- c. kb. 20 mSv
- d. kb. 6 mSv

63. Mennyi a lakosság egyedeire mesterséges forrásokból eredő besugárzásokra megállapított évi effektív dózis-korlát (az orvosi besugárzások járuléka nélkül)?

- 1 mSv
- 6 mSv
- 20 mSv
- nincs ilyen korlát

69. Ki engedélyezi a kiemelt létesítményekre érvényes lakossági dózismegszorítást?

- a Nemzeti Népegészségügyi Központ
- az egészségügyért felelős miniszter
- az engedélyes javaslata alapján az Országos Atomenergia Hivatal
- az engedélyes

E12: Mobil kórtermi röntgenberendezés alkalmazása esetén az olyan beteg, akin ugyan nem történik röntgenvizsgálat, de az alkalmazás helyének közeléből nem távolítható el, milyen dóziskorlátozás alá esik? a. a munkavállalókra érvényes b. a lakosságra érvényes c. nincs az ilyen esetekre megállapított dóziskorlát az egyén beleegyezése esetén nem kell dóziskorlátot alkalmazni

[https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/D78A56B398527D1BC125824F0044F2D3/\\$FILE/B%C5%90V%C3%8DTETT%20SZ%C3%93BELI_2022.pdf](https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/D78A56B398527D1BC125824F0044F2D3/$FILE/B%C5%90V%C3%8DTETT%20SZ%C3%93BELI_2022.pdf)

3.10. Ismertesse a sugárterhelésnek kitett munkavállalókra és a lakosságra vonatkozó dóziskorlátokat

Lakosság dózis korlátja 1mSv



Szöbeli kérdések bővített fozozatú sugárvédelmi vizsgákhoz

2022.08.15.

1. Sugárfizikai és dozimetriai ismeretek

- 1.1. Ismertesse az atomszerkezeti alapfogalmakat
- 1.2. A radioaktív bomlás törvénye, bomlási sorok
- 1.3. Ismertesse az ionizáció fogalmát és a jellemző ionizáló sugárzásokat
- 1.4. Ionizáló sugárzások kölcsönhatása az anyaggal
- 1.5. Ismertesse a sugárvédelemben használt dóziszfogalmakat

2. Sugárbiológiai ismeretek

- 2.1. Ismertesse a sztochasztikus és a determinisztikus sugárhatásokat
- 2.2. Ismertesse a természetes és mesterséges eredetű sugárterhelés főbb forrásait
- 2.3. Belső és külső sugárterhelés fogalma, besugárzási útvonalak

2.2. Ismertesse a természetes és mesterséges eredetű sugárterhelés főbb forrásait

Természetes sugárforrások: kozmikus sugárzás és a kozmikus sugárzás által a légkörben produkált kozmogén izotópok külső/belső terhelése, és a terasztiális- vagy földi sugárzások, amelyek a primidiális bomlási sorokból erednek. (thórium, urán) ezeknek a legjelentősebb komponense a radon (évi 1,2mSv). A természetes sugárzás körülbelül 2-3mSv/évet ad a mesterséges +1,7mSv ez főleg a röntgen diagnosztika adja. A természetes K-40 az emberi testben belső sugár terhelést okoz. ebből az izotópból kb. 7000 bomlás történik másodpercenként egy 70kg testben. Aki vegetáriánus annak nagyobb a belső sugár terhelése a kálium fogyasztás miatt. (a növényekben a mestersége izotópos is akkumulálódnak. pl, gomba, petrezselyem)

jelenleg a magyar lakosság a radontól szenved el a legtöbb természetes dózis

A repülő út közhiedelemmel ellentétben nem okoz akkor sugár terhelést. Tehát ha dózis többlet van a doziméterünkön nem mondjuk azt hogy repültem 10-szer és a csomag vizsgálóban is 10 megfordult a doziméter mert ez utazásonként 4-10mSv szokott lenni. Ezzel a mSv-es doziméter értékek nem magyarázhatóak. A fizikai sérülés ütés vagy nyomás nagyobb valószínűséggel okozhat dózis többletet.

Ha bent hagyjuk a CT-ben és a gantry vonalában éri a sugárzás a dozimétert itt kb. 100-

350mikroSv/vizsgálatot tud összegyűjteni a doziméter. Ha az izotóp generátorra helyezzük a dozimétert ott 1 óra alatt akár 50-100mSv is összegyűjt (dózis korlát feletti érték) ha a doziméteren 6mSv/2 havi értéket mérnek hatósági kivizsgálást kell elrendelni 2mSv felett munkahelyi ki vizsgálás kötelező.

A mesterséges radioaktív anyagok többsége a környezetünkben a légköri atombomba kísérletekből ered és a nukleáris balesetektől. (Cs-137, I-131, Sr-90). Ezen kívül ide sorolható az orvosi diagnosztika is (pl.: röntgen). Az izotópos páciens segítő hozzátartozó is ide tartozik erre nincs dózis korlát, de úgy kell megtervezni a technológiát hogy egy vizsgálatból 30mikroSv többet ne szenvedjen el. Gyermekeit tartó édesanya egy mellkas rtg. esetben 100mikroSv alatti értéket kap.

Fukushima után Európában lecserélték a detektor rendszereket ezek után láthatóvá váltak a nagyobb kórházak környezeti kibocsátásai. Pl Az egyetem terápiás fekvő beteg részlegéből 1000szer nagyobb mennyiségű I-131 bocsátunk ki a közcsatornába mint a paksi atomerőmű. Az Üllői úti csatorna ágban a hígulás miatt nem mérhető a kibocsátott izotóp mennyiség.

3.10. Ismertesse a sugárterhelésnek kitett munkavállalókra és a lakosságra vonatkozó dóziskorlátokat

Munkavállalókra egész test ($H_p(10)$) évi 20mSv de 5 évre 100mSv ezt engedéllyel be kell osztani. Szemre 20mSv, bőrre 500mSv (1cm^2 re eső) Effektív dózis alatt a külső belső terhelések összességét értjük. Ha a lekötött effektív dózis nagyobb mint 1mSv belső sugárterhelési ellenőrzés kötelező!

Lakosságra 1mSv, diákokra 6mSv/év.

Ne tévesszük össze a dózis megszorítással (OPTIMÁLÁSI paraméter) beugrató kérdés. Ez azért van hogy ne érjük le a dózis korlátot és erre van tervezve a technológiánk. Ez a dózis korlát 1/10-e ha csak a szakértő ezt nem határozza meg másképp.

Itt még beszélhetünk a 3.5 tételről pl. hogy lehet a személyi dózis mérni.