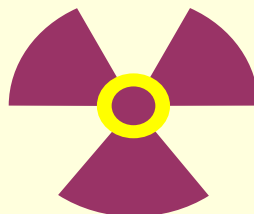


Ionizáló sugárzások dozimetriája



A becsült átlagos évi dózis természetes és mesterséges forrásokból 3.6 mSv.

környezeti



foglalkozási

katonai

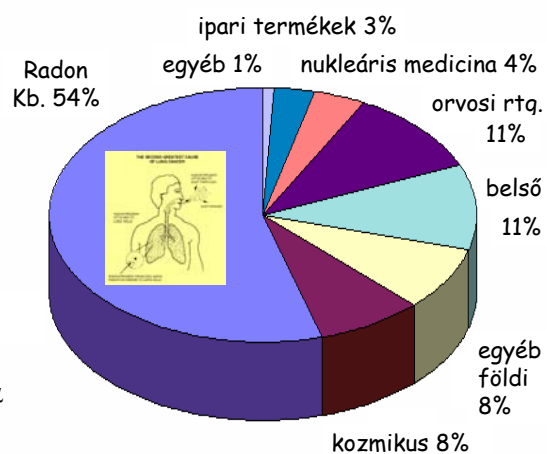
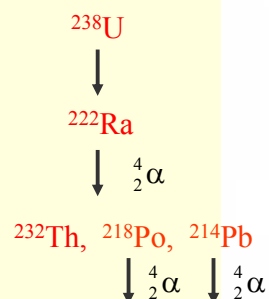


orvosi



nukleáris ipari

A terhelés megoszlása a források között



Környezeti források

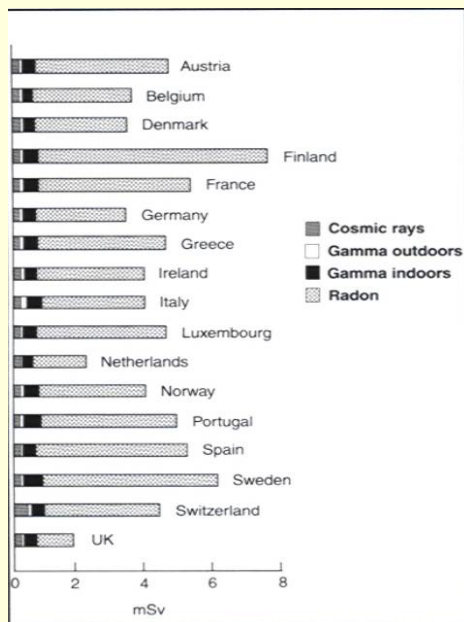


kozmosz sugárzás:
~ 0,4 mSv/év

radon: kb. 1,8 mSv/év



kálium: néhány tized mSv



Természetes környezeti sugárzásból adódó terhelés alakulása Európában

Kockázati tényezők összehasonlítása

a várható átlagos élettartam csökkenése napokban

házastárs nélküli élet (férfiaknak)	3500
dohányzás (1 csomag naponta)	2250
házastárs nélküli élet (nőknek)	1600
szénbányász munkakör	1100
25% túlsúly	777
alkoholizmus	365
építőmunklás munkakör	227
közlekedés motorkerékpárral	207
1 mSv/év effektív dózis 70 éven át	10
kávézás	6

Orvosi tevékenység

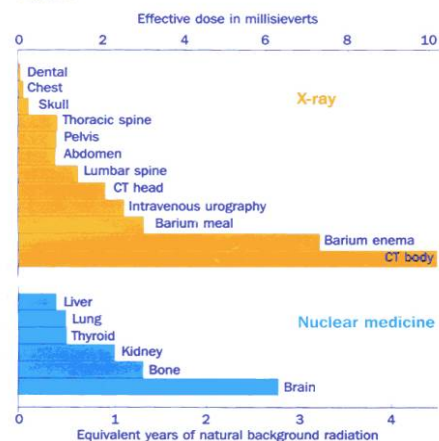
- Laboratóriumi alkalmazás – radioaktív nyomjelzők
- Képalkotó eljárások
- Sugárterápia

Minden alkalmazás sugárterheléssel jár!

*A várható előny és a kockázat
mérlegelése fontos!*

Tipikus effektív dózis értékek

Typical doses for X-ray and nuclear medicine examinations in millisieverts (mSv) and as equivalent years of natural background radiation



	Effektív dózis (mSv)	Egyenértékű természetes háttér:
Röntgen		
mellkas	0.02	3 nap
medence	1.0	6 hónap
IVP	4.6	2.5 év
Barium kontraszt	9.0	4.5 év
CT (mellkas)	8.0	4 év
Izotópdiagnosztika		
pajzsmirigy	1.0	6 hónap
csont	3.6	1.8 év

Foglalkozással összefüggő

A dózist olyan alacsonyra csökkenteni, hogy a kockázat mértéke „elfogadható” legyen.

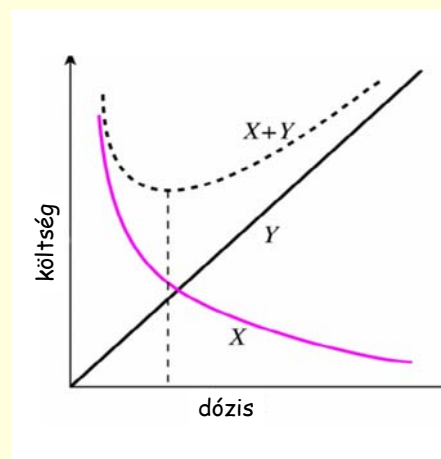


Teljes sugárvédelem nincs!

Sugárvédelmi szabályok dóziskorlátokat írnak elő.

ALARA-elv

As Low As Reasonably Achievable



X : sugárvédelmi kiadások

Y : sugárkárosodás kezelésének költségei

Optimum a minimum

Foglalkozással összefüggő



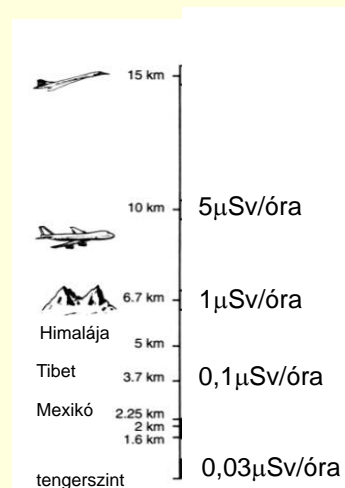
Sugárvédelmi dóziskorlátok

	Foglalkozási (mSv/év)	Lakossági (mSv/év)
Effektív dózis	20 *	1
Egyenérték- dózis (szemlencse)	150	15
Egyenérték- dózis (végtag/bőr)	500	50

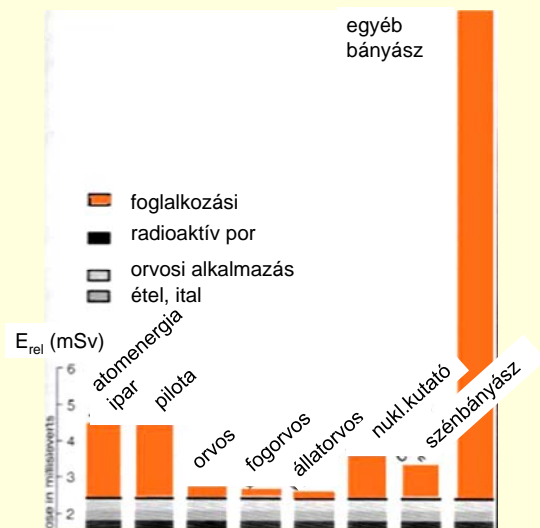
* 5 éves átlagban évi 20 mSv, feltéve, hogy egy évben sem haladja meg az 50 mSv-et.



A kozmikus sugárzásból származó dózisteljesítmény változása a tengerszint feletti magassággal



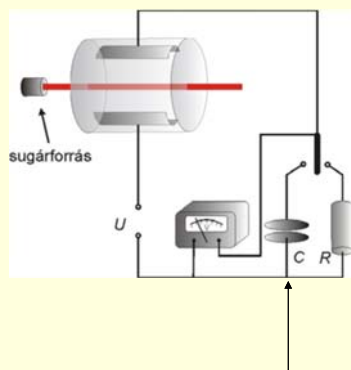
Különböző foglalkozásokkal járó relatív dózisterhelés



Dozismérés

fizikai jel változása ~ elnyelt dózis

Ionizációs kamra



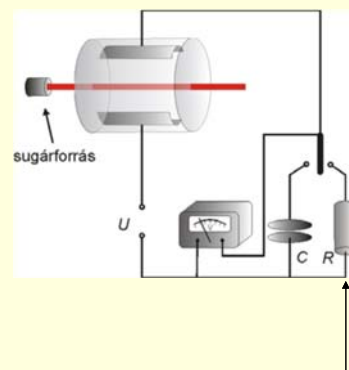
Dózismérés: a kondenzátoron felhalmozódik a keletkezett töltés.

A kondenzátor feszültsége a dózissal arányos.

$$U = \frac{Q}{C}$$

Mérés a kondenzátoron keresztül

Ionizációs kamra



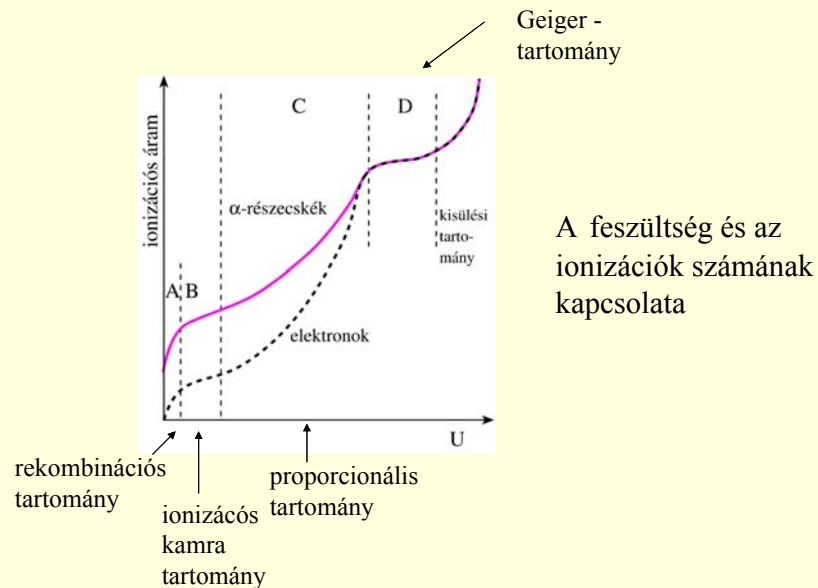
Dózisteljesítmény mérése: az időegység alatt keletkezett töltés mennyisége = áramerősség.

Az ellenálláson mért feszültség a dózisteljesítménnyel arányos.

$$U = \frac{QR}{t}$$

Mérés az ellenálláson keresztül

Ionizációs kamra



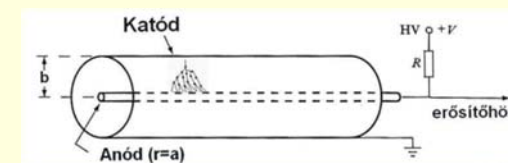
Ionizációs kamra – Geiger-Müller számláló

- Nemesgáz töltés
- Nagy gyorsító feszültség



Lavinaszerű ionizáció

áramimpulzus



Áramimpulzusok száma ~ ionizáló részecskék száma

Egyéni dózismérő eszközök

Filmdoziméter



A feketedés mértéke függ a sugárzás fajtájától, energiájától, az abszorbens vastagságától, anyagától..

A fotófilm megfeketedésén alapuló eszközök.

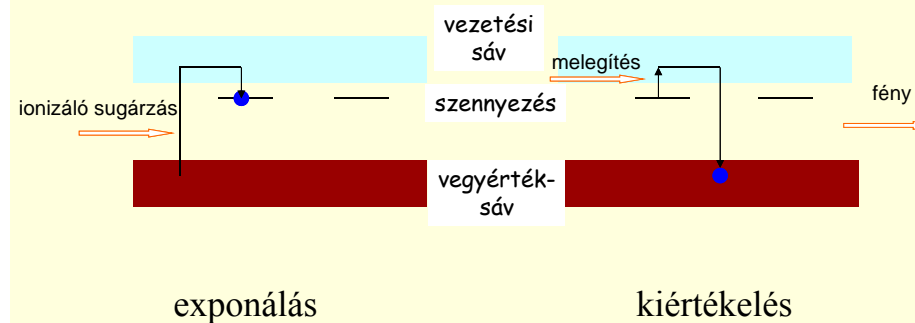
A feketedési rajzolat alapján értékelhető.

Egyéni dózismérő eszközök

Termolumineszcens dózismérő



Jellegzetes sávszerkezetű anyagok



Dózisszámolás

Csak a γ -sugárzással kapcsolatos dózist
veszi figyelembe

$$D_{lev} = K_{\gamma} \frac{\Lambda t}{r^2}$$

izotóp	γ -energia (MeV)	K_{γ}
^{24}Na	2,754; 1,369	444
$^{52/59}\text{Fe}$	0,5; 1,3; 1,1	160
^{60}Co	1,33; 1,17	305
^{131}I	0,364; 0,08; 0,723	54
^{137}Cs	0,661	80

Λ : a forrás aktivitása

t: az expozíció ideje

r: forrástól mért távolság

K_{γ} : dóziskonstans
izotópra jellemző arányossági tényező

Kapcsolódó fejezetek:

Damjanovich, Fidy, Szöllősi: Orvosi Biofizika

II. 4.

4.1

4.2

4.3

4.4

4.5

4.6

keretes: 184. 186.