




RELATÍV RADON

Miért éppen Radon

A 86-os rendszámú elem

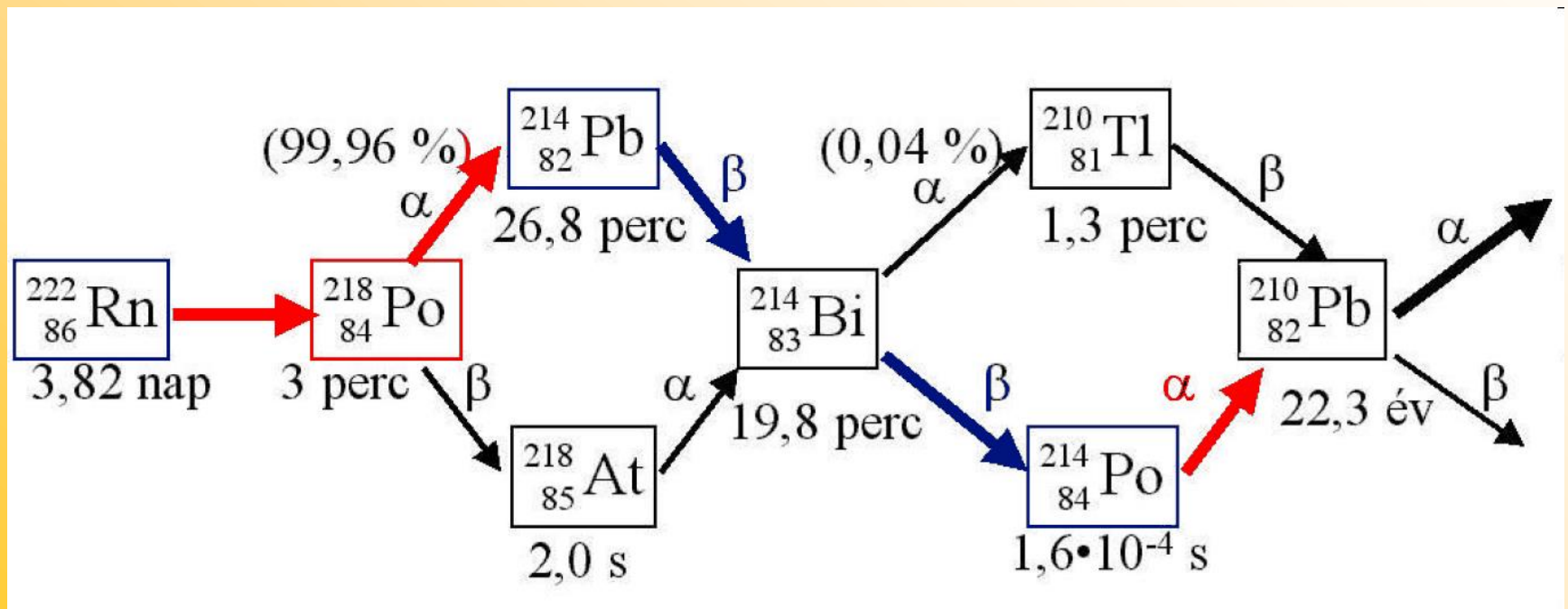


<i>Izotópjainak nevei</i>	<i>Izotóp</i>	<i>Felezési idő</i>	<i>Bomlási sor anyaeleme</i>	<i>Bomlási sor anyaelemének izotóp aránya (%)</i>
Radon	^{222}Rn	3.82 nap	^{238}U	99.28
Toron	^{220}Rn	55.6 s	^{232}Th	100.00
Aktínion	^{219}Rn	4 s	^{235}U	0.72

Az aktínion (^{219}Rn) főleg rövid felezési ideje miatt (4 s), de az anyaiizotópjának (^{235}U) a kicsiny aránya (0.72%) miatt elhanyagolható a különböző sugárhatások és a gyakorlat szempontjából. A rövid felezési ideje (55.6 s) miatt lényegében ugyanez igaz a toronra is. Környezetvédelmi és közegészségügyi szempontból elsősorban a a leghosszabb felezési idejű radon-izotópra, a ^{222}Rn -re **Radon** hatása jelentős.

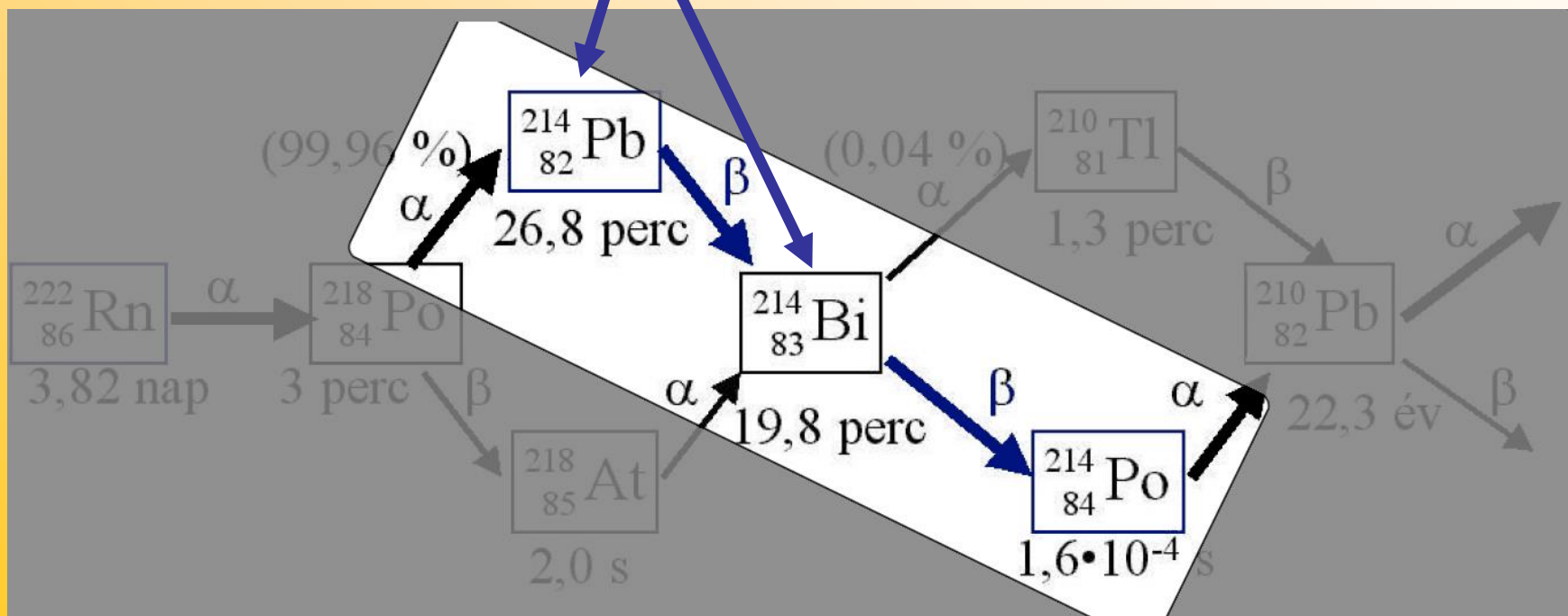
Mivel érhetjük tetten?

Végablakos GM cső: $\alpha + \beta + \gamma$



Mivel érhetjük tetten?

Olcsóbb GM cső: β






A matekozás előtt kipróbálandó egy szimulációs lehetőség

Bomlási sor szimulációja © Cs. Sükösd 2013

Bomlási sor szimulációja © Cs. Sükösd 2013

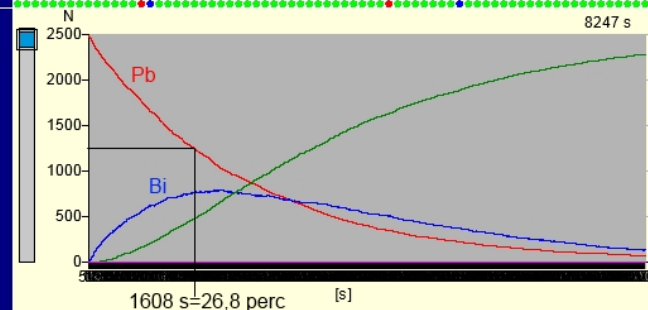
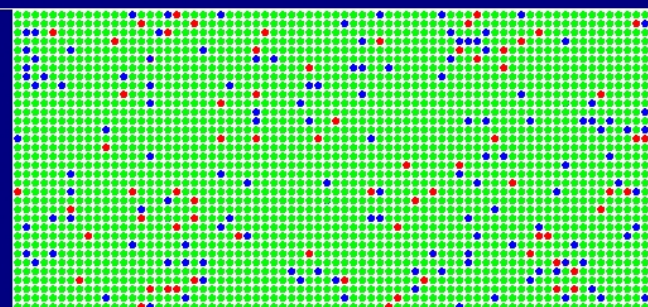
Újrakezdés Folytatás Stop **A szimuláció elindult**

Szín	Bomlási valószínűség (1/s)	Részecskeszám
	<input type="text" value="0.000431"/>	<input type="text" value="69"/>
	<input type="text" value="0.000583"/>	<input type="text" value="133"/>
	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="2280"/>
	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0"/>
	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0"/>

A szimuláció olyan – 5 tagból álló – bomlási sor időbeli fejlődését mutatja be, ahol az ötödik tag a stabil elem (bomlási állandója nulla), az első négy elem bomlási állandóját pedig megválaszthatjuk. A szimuláció kezdeti állapotában az első elemből 2482 atom van.

A bomlási sor 5 elemét különböző színű körök jelzik:

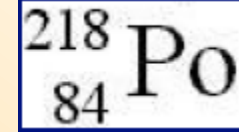
piros => kék => zöld => barna => lila. [Bővebben...](#)



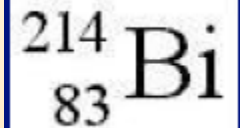
Mérés a GM csővel

$$a(t) = \lambda \cdot N(t) = \frac{\ln 2}{T} N(t)$$

$$\frac{dN_1}{dt} = -\lambda_1 \cdot N_1(t) \quad \text{1. csak bomlik}$$



$$\frac{dN_2}{dt} = -\lambda_2 \cdot N_2(t) + \lambda_1 \cdot N_1(t) \quad \text{2. keletkezik, majd bomlik}$$



$$a(t) = a_0 \cdot e^{-\lambda_1 \cdot t} \cdot \left(\frac{\lambda_1 - 2\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} \right) + a_0 \cdot e^{-\lambda_2 \cdot t} \cdot \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \right)$$

$$a(t) \approx 2a_0 \cdot e^{-\frac{\lambda_1}{2}t}$$

Egy kis matekozás után, az egyenlet átírható a fenti alakra. A függvény úgy viselkedik, mintha dupla felezési ideje lenne a kiindulási izotópnak

Forrás: Papp Ildikó

$$a(t) \approx 2a_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{2 \cdot T_1} \cdot t}$$

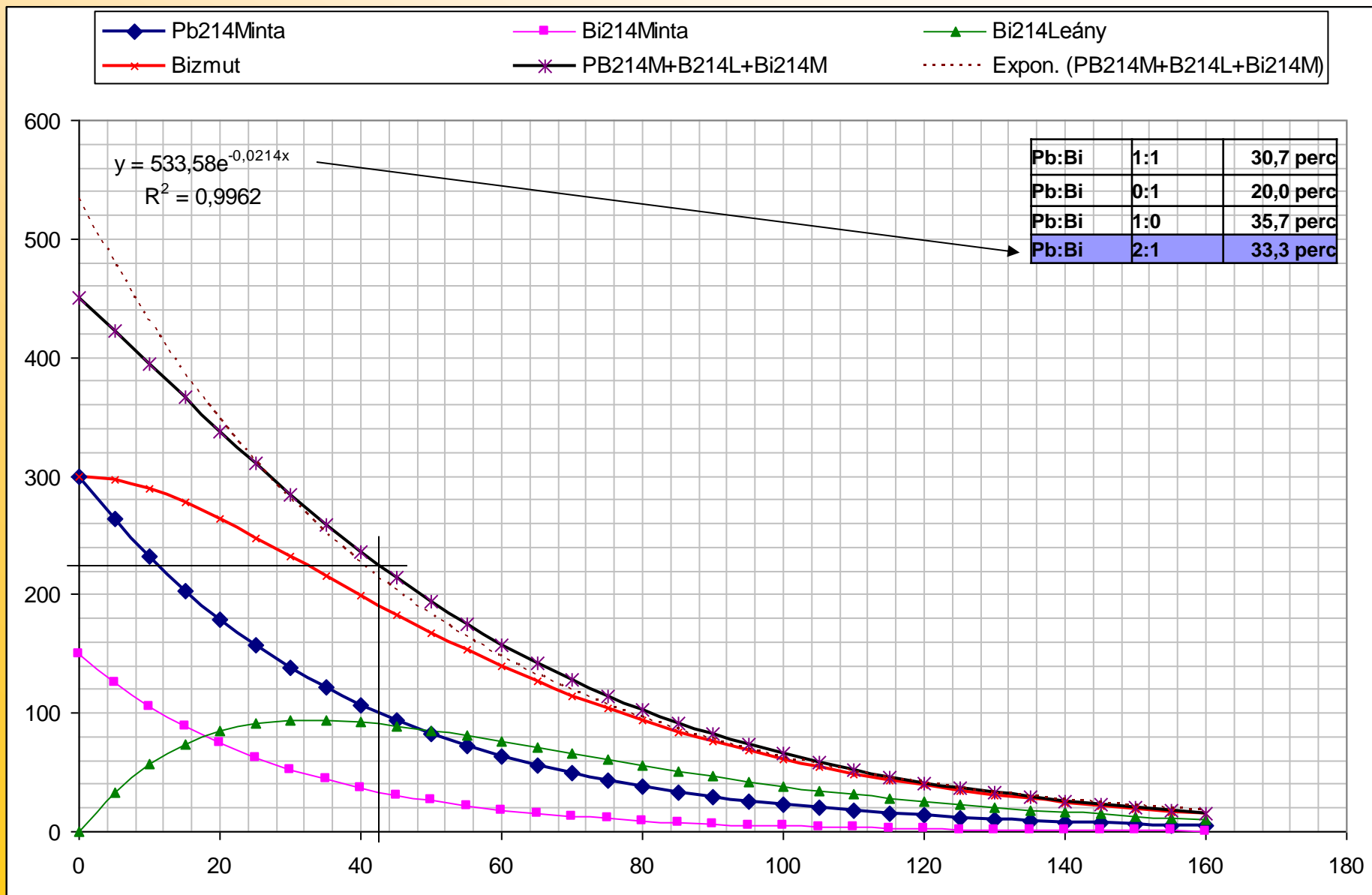
A várható felezési idő csak ólomból $T=2 \cdot 26,8=53,6$ perc

Mit is gyűjtöttünk?

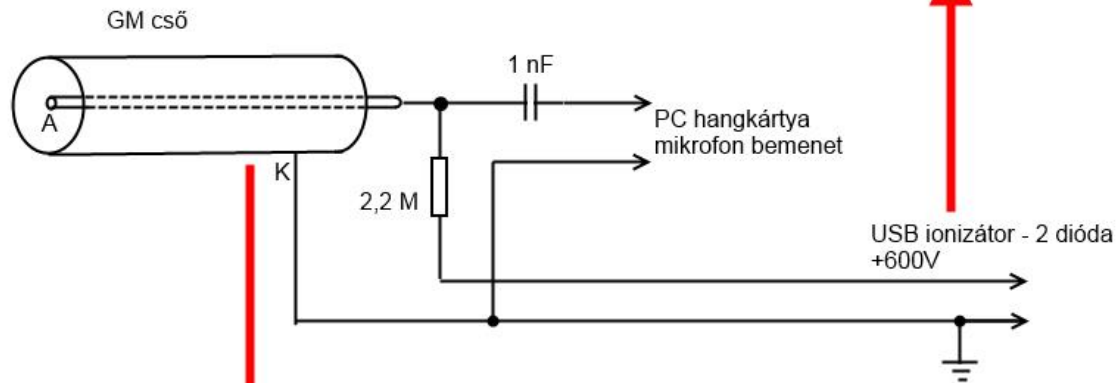
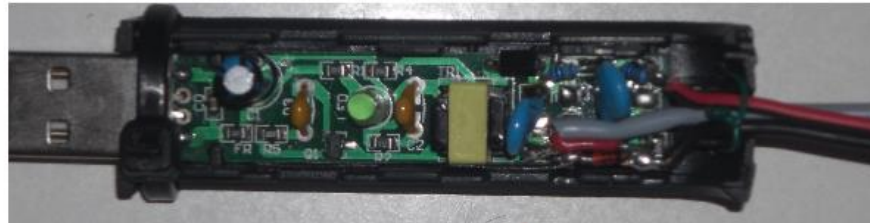
- Ólom és bizmut!
- Amit számlálunk:
- ólom gyűjtött +
bizmut gyűjtött +
a gyűjtött ólomból képződő bizmut
- Gyakorlat: $T_{1/2} \sim 40$ perc



Excel modell a Pb:Bi arányra a mintában



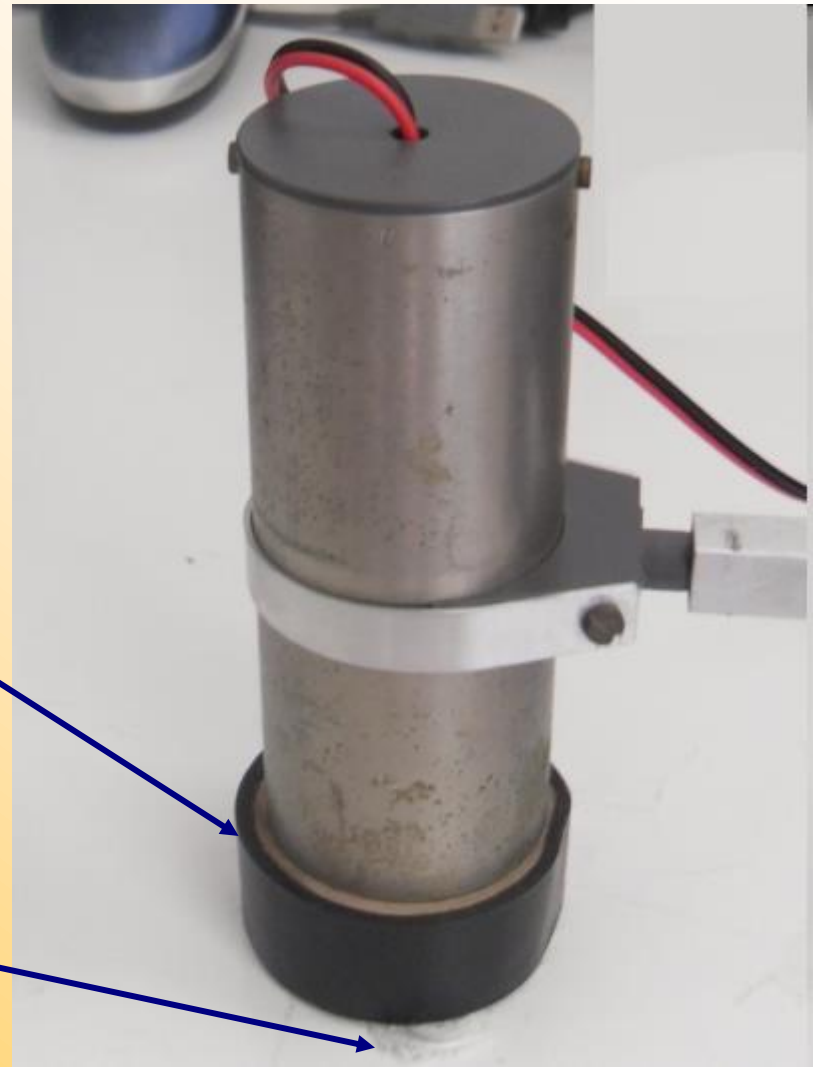
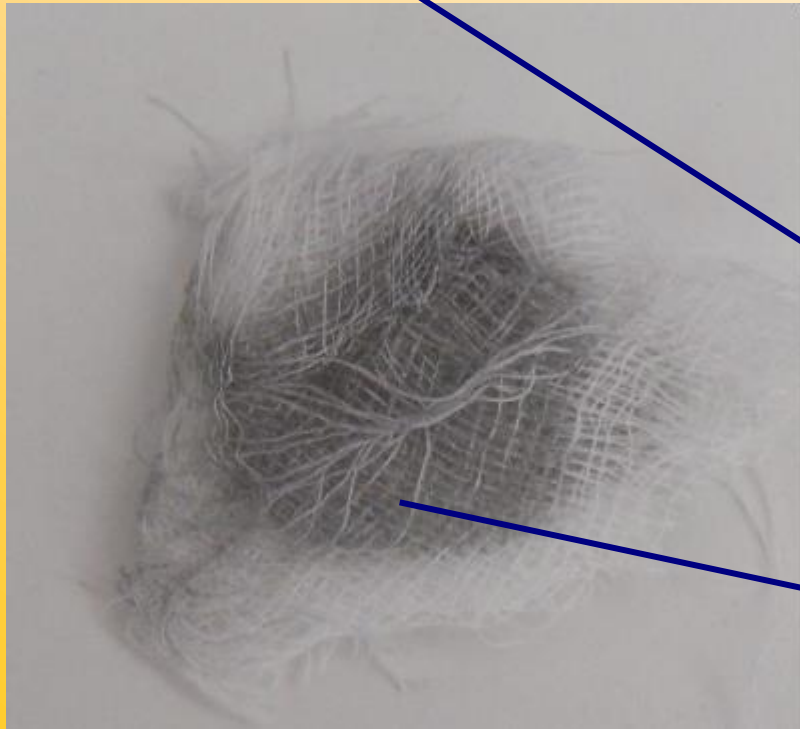
A detektor

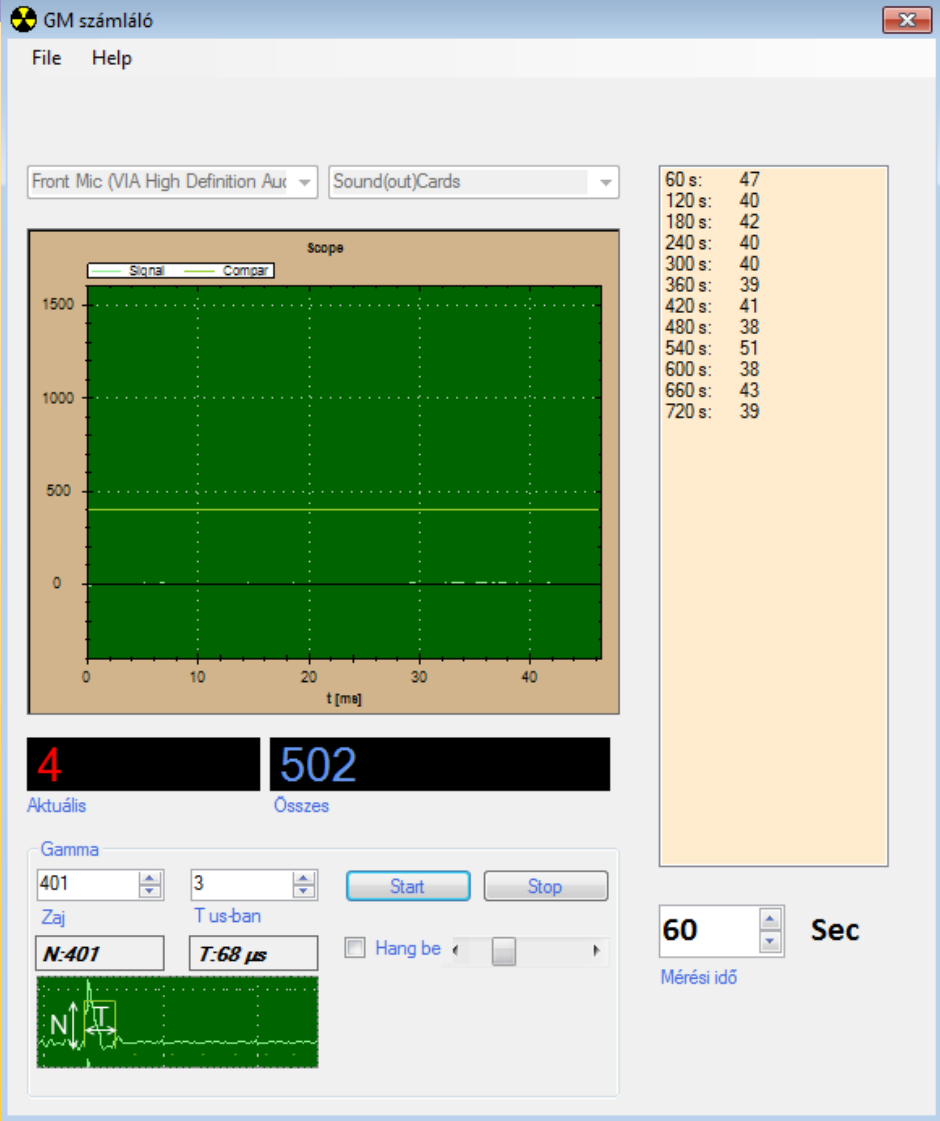


A Pávó, Sükösd féle számláló újrahasznosítva

Geometria

A mintánkból csak a béta sugárzást szeretnénk mérni, ezért közbeiktatunk egy távtartót.





A szoftver

A program letöltése

Licence: (freeware)

Operációs rendszer: Windows Xp/Vista/7

DirectX10/directsound

(A telepítő tartalmazza a DirectX telepítési módját a fontos.txt -ben)

Mikrofon bement, hardverfüggetlen, excelbe exportálható adatok

Radon gyűjtés

A szoba levegőjében elbomló radon leányelemei nem gáz halmazállapotúak, hanem ionizált állapotban keletkeznek, ezért hozzátapadhatnak a porszemcsékhez (aeroszolokhoz) és pozitív töltéssel látják el azokat.

Gyűjtési lehetőségek:

- Egy felfújott lufi megdörzsölésével

A dörzsöléstől a lufi negatív töltésűvé válik (A Szilárd León ez egy mérés volt)

- Színes TV

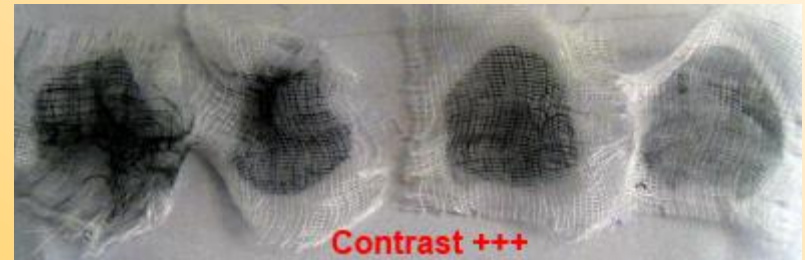
Hagyományos elektronagyús, 25kV, a képernyőjére tapadt por (Milyen a képernyő sztatikus töltése?)

- Porszívó géz

Optimális gézréteg szám, több réteg nagyobb esély a megtapadásra, csökkenő szívásteljesítmény

↓

Gézrétegek Szama (15 perc)	A_0 beütésszám/perc
2	75
3	86
4	99
5	81
6	43



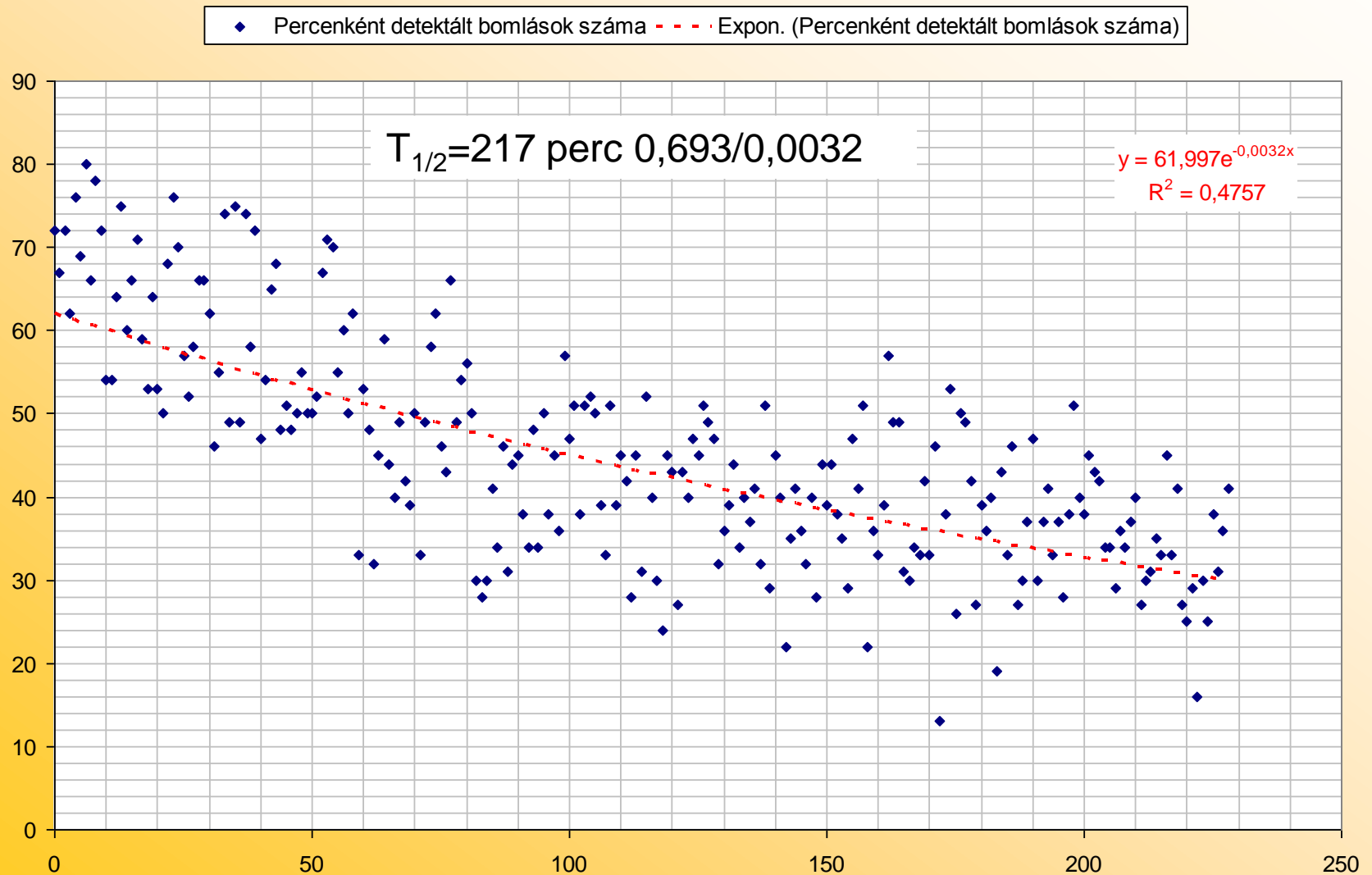
A háttér (30 perc)

idő	cpm	idő	cpm
1 perc	47	16 perc	42
2 perc	40	17 perc	44
3 perc	42	18 perc	35
4 perc	40	19 perc	38
5 perc	40	20 perc	40
6 perc	39	21 perc	34
7 perc	41	22 perc	26
8 perc	38	23 perc	37
9 perc	51	24 perc	29
10 perc	38	25 perc	43
11 perc	43	26 perc	33
12 perc	39	27 perc	46
13 perc	39	28 perc	56
14 perc	45	29 perc	38
15 perc	36	30 perc	45

$$N = \bar{N} \pm \sqrt{N}$$

$$N = 41,2 \pm 6,4$$

Minta: Hagyományos színes TV képernyőjéről alkoholos gézlappal (földszinti szobából)

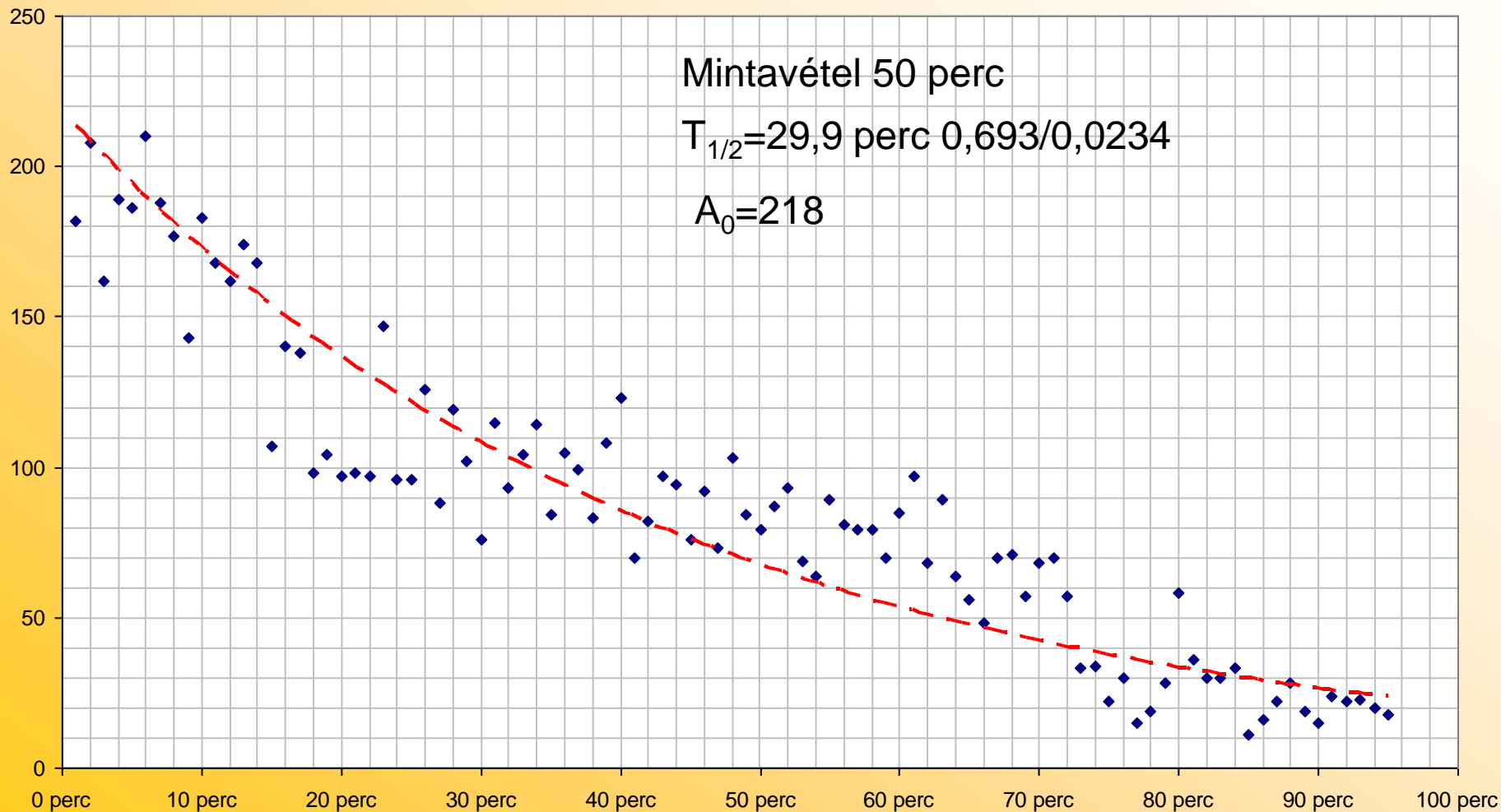


Minta: Lufi Piláth Pince

LUFÍ pincében

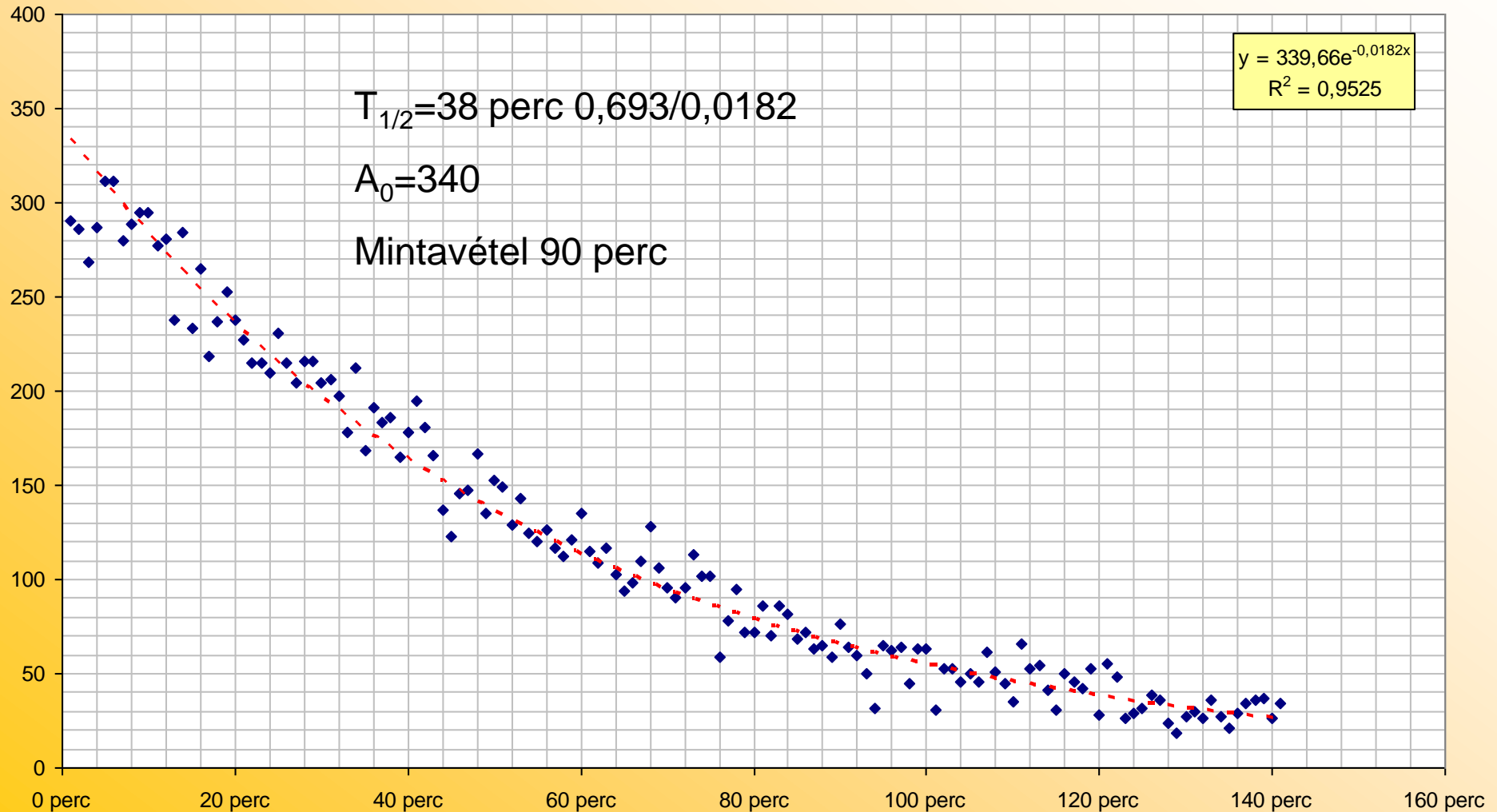
◆ Adatsor1 — Expon. (Adatsor1)

$$y = 218,57e^{-0,0234x}$$
$$R^2 = 0,8195$$

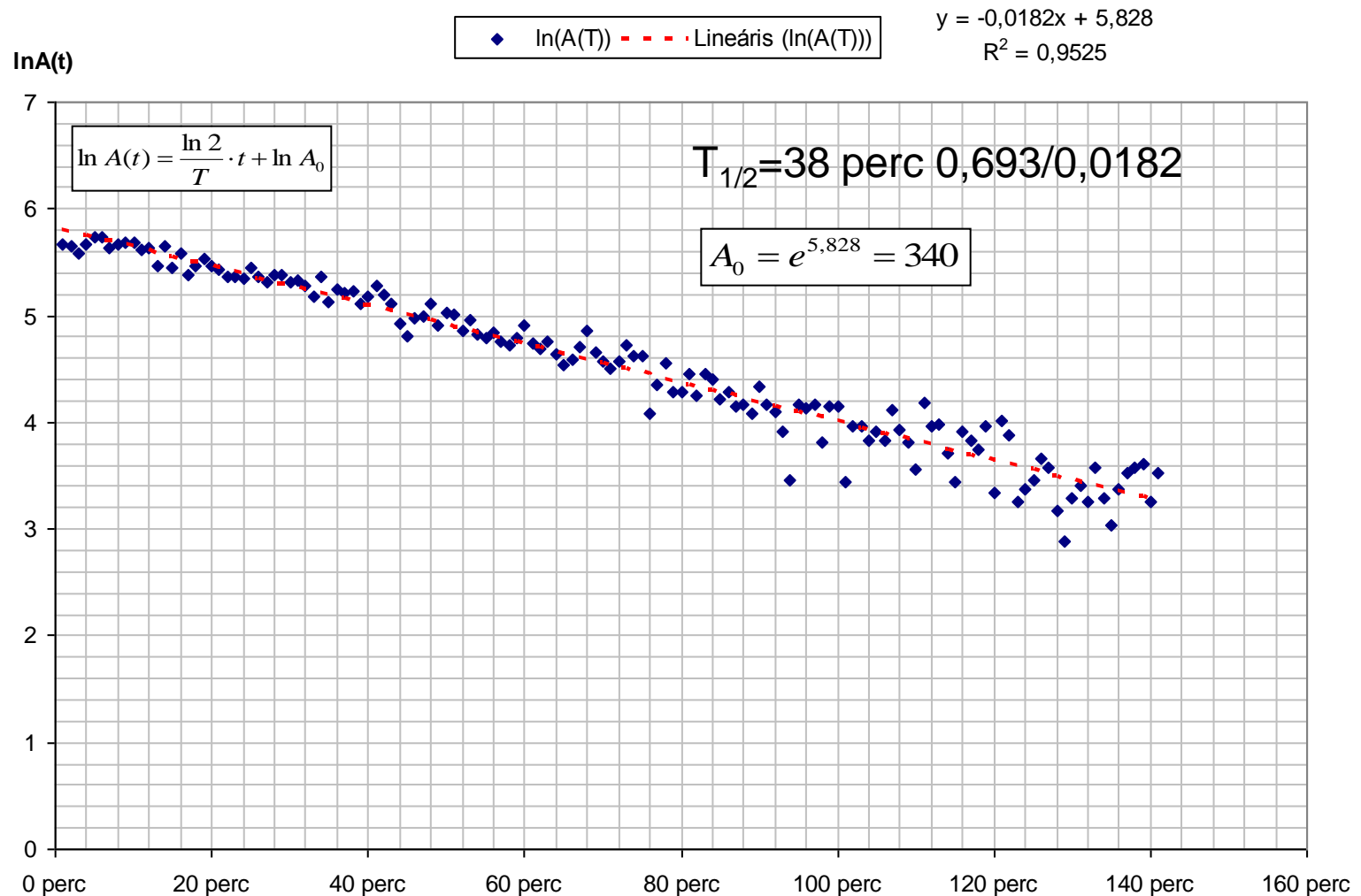


Minta: Piláth Pince porszívó

Piláth Pince radon



Piláth Pince linearizált



Minta: Kossuth Klub pince porszívó

