



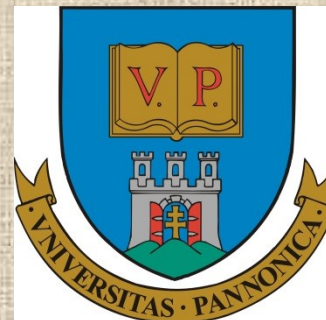
Radon helyzet a rekultivált mecseki uránbánya hatásterületén

Várhegyi András (RHK Kft.), Somlai János (Pannon Egyetem)



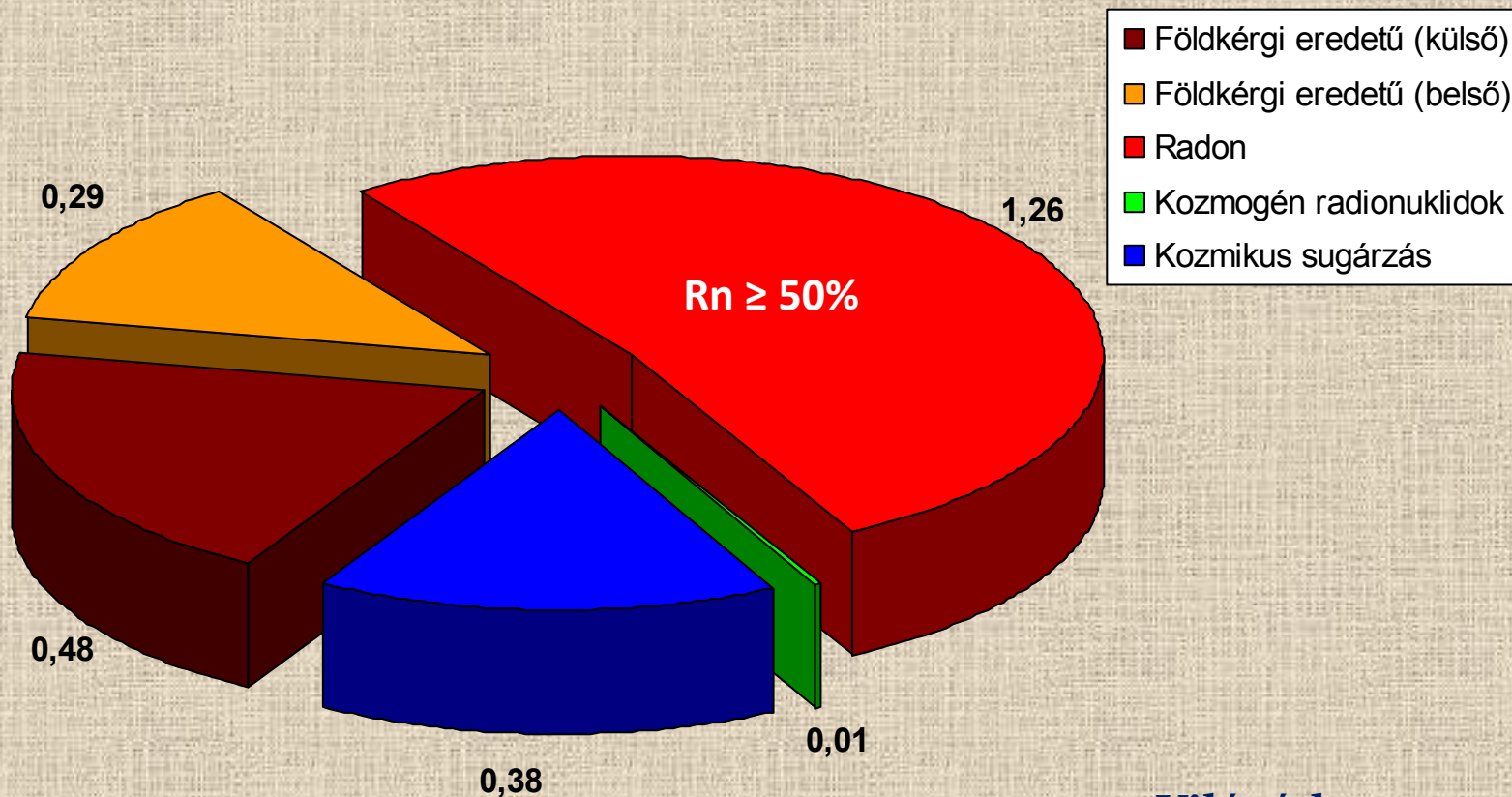
RHK Kft.

Mecseki Környezetvédelmi és Kutató Bázis





A természetes eredetű sugárterhelés megoszlása (mSv/év)



Világátlag: 2,4 mSv/év



Nyílt levegő Rn-222 koncentráció átlaga M.o-on: 1-10 (átl. 4) Bq/m³

Beltéri levegő (lakás, munkahely):

- 55 Bq/m³ (ATOMKI, 1970-es évek)
- 120 Bq/m³ (OSSKI, 2000-es évek)

Az eltérés valós – oka: nyílászárók, szigeteléstechnika fejlődése

Lakossági Rn koncentrációra Magyarországon jelenleg nincs szabályozás

Ennek hiányában: ICRP-65 ajánlása:

- Beltéri Rn koncentráció „beavatkozási szintje”: 200-600 Bq/m³
(ez 3-10 mSv/év effektív sugárterhelésnek felel meg)

**Munkahelyi Rn koncentráció „beavatkozási szintje”, éves átlagban
(16/2000. EüM Rendelet):**

1000 Bq/m³

Ennek megfelelő effektív dózisterhelés:

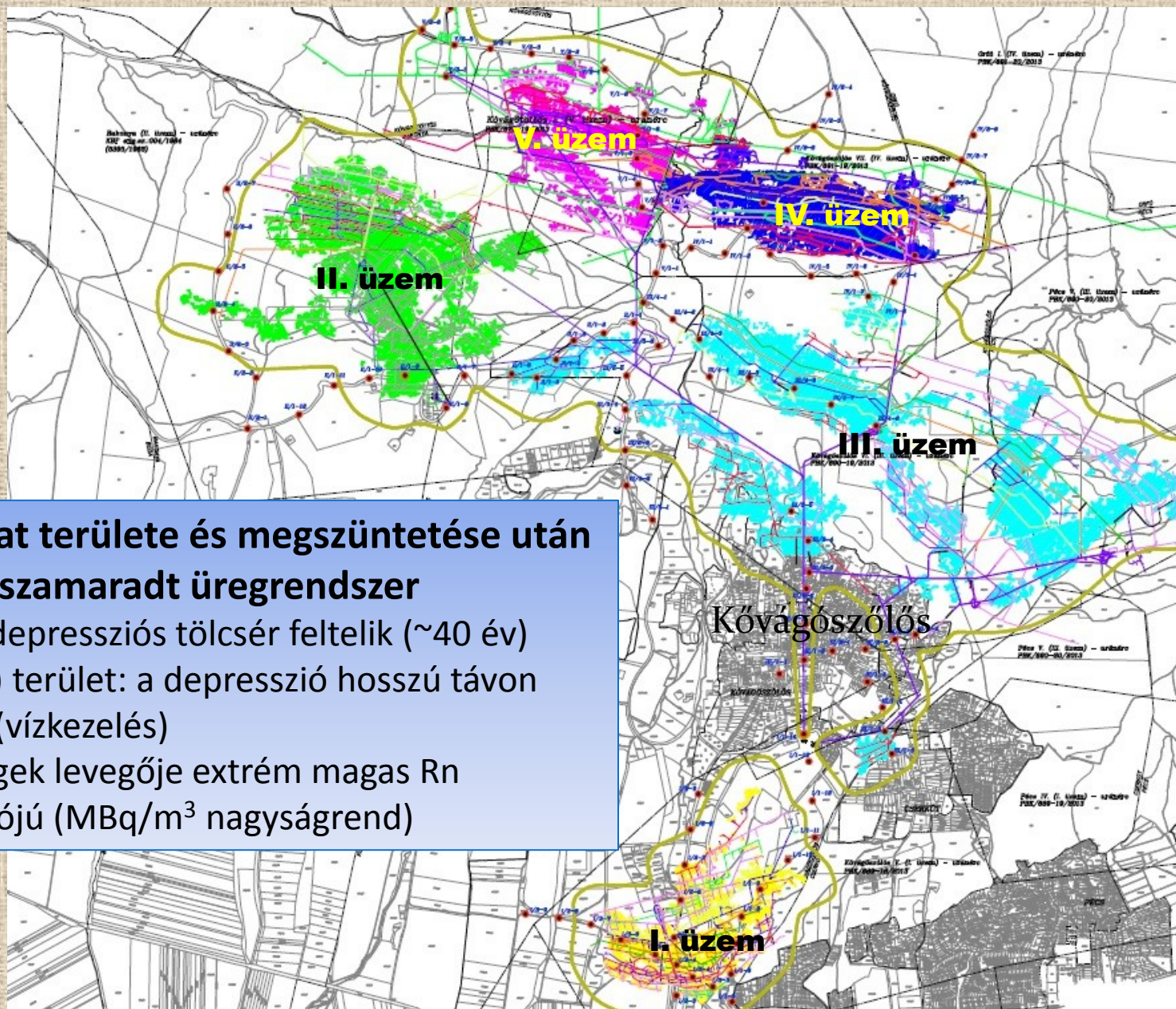
- feltételezés:*
- 2000 óra/év munkaidő,
 - 0,4 Rn_EEC / ²²²Rn egyensúly

Kb. 6 mSv/év

Az Európa Tanács 2013/59/EURATOM irányelve a **R-222 koncentráció referencia-szintjére 300 Bq/m³-t** ad meg

- lakásra és munkahelyre egyaránt vonatkozik
- hazai szabályozást ki kell dolgozni (4 éven belül!?)





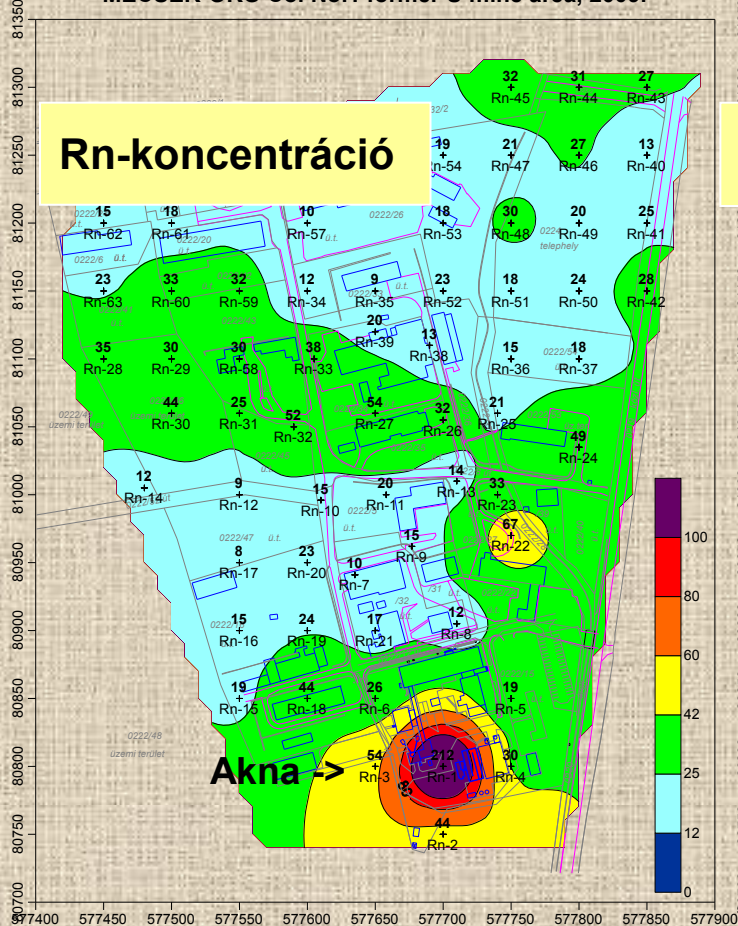
A U-bányászat területe és megszüntetése után visszamaradt üregrendszer

- É-i terület: depressziós tölcésér feltelik (~40 év)
- D-i (I. üzem) terület: a depresszió hosszú távon fennmarad (vízkezelés)
- A bányáüregek levegője extrém magas Rn koncentrációjú (MBq/m³ nagyságrend)



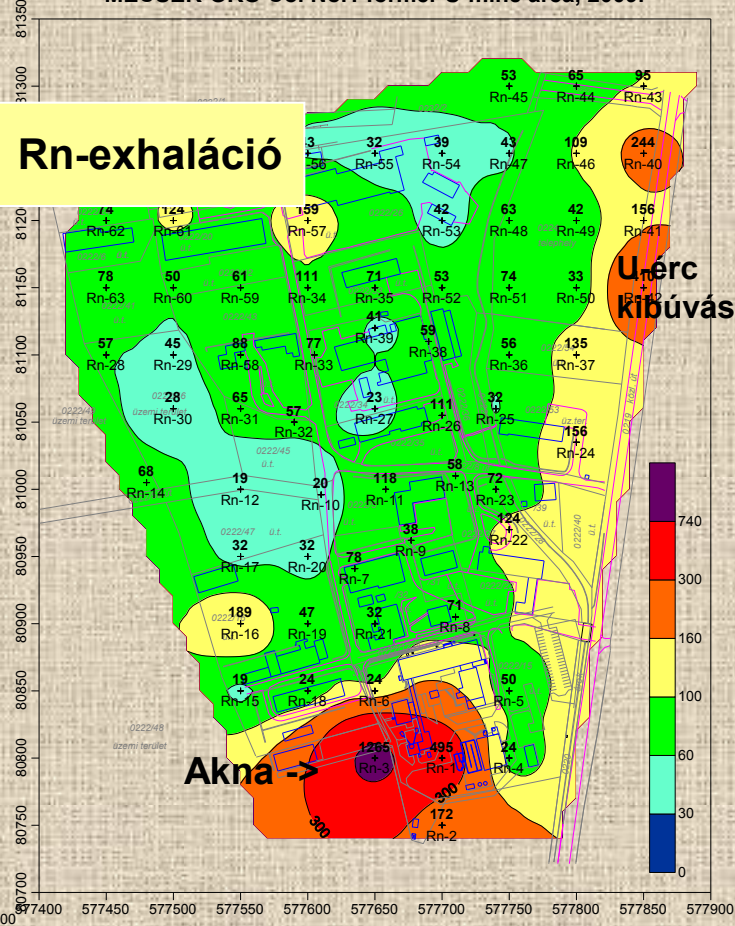
Radon problémák a volt 1 sz. Bányauzemben

MECSEK-ÖKO Co. No.1 former U mine area, 2009.



Outdoor radon concentration, Bq/m3
63 measurements: min. 8, max. 218, avg. 28 Bq/m3

MECSEK-ÖKO Co. No.1 former U-mine area, 2009.



Radon exhalation rate of soil surface, mBq/m2s
63 measurements, min. 19, max. 1265, avg. 102 mBq/m2s

A többlet-Rn forrása:

- Földalatti bányauregek (levegővel kitöltve)
- Nyitott szállítóakna
- Természetes érckibúvások (NORM)



Beltéri munkahelyi Radon problémák:

Rn-222 koncentráció a MECSEKÉRC Laboratóriumban

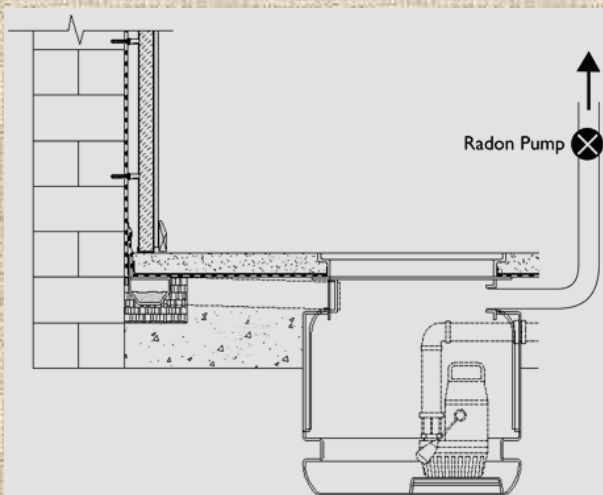


Műszaki megoldás: aktív radon-zsompos elszívás



Radonmentesítő műszaki beavatkozás az 1. sz. Bányaüzemben

- Az összes épületben: SSNTD Rn-monitoring
- 1000 Bq/m³ fölött beavatkozás



Dr. Somlai János tervei alapján

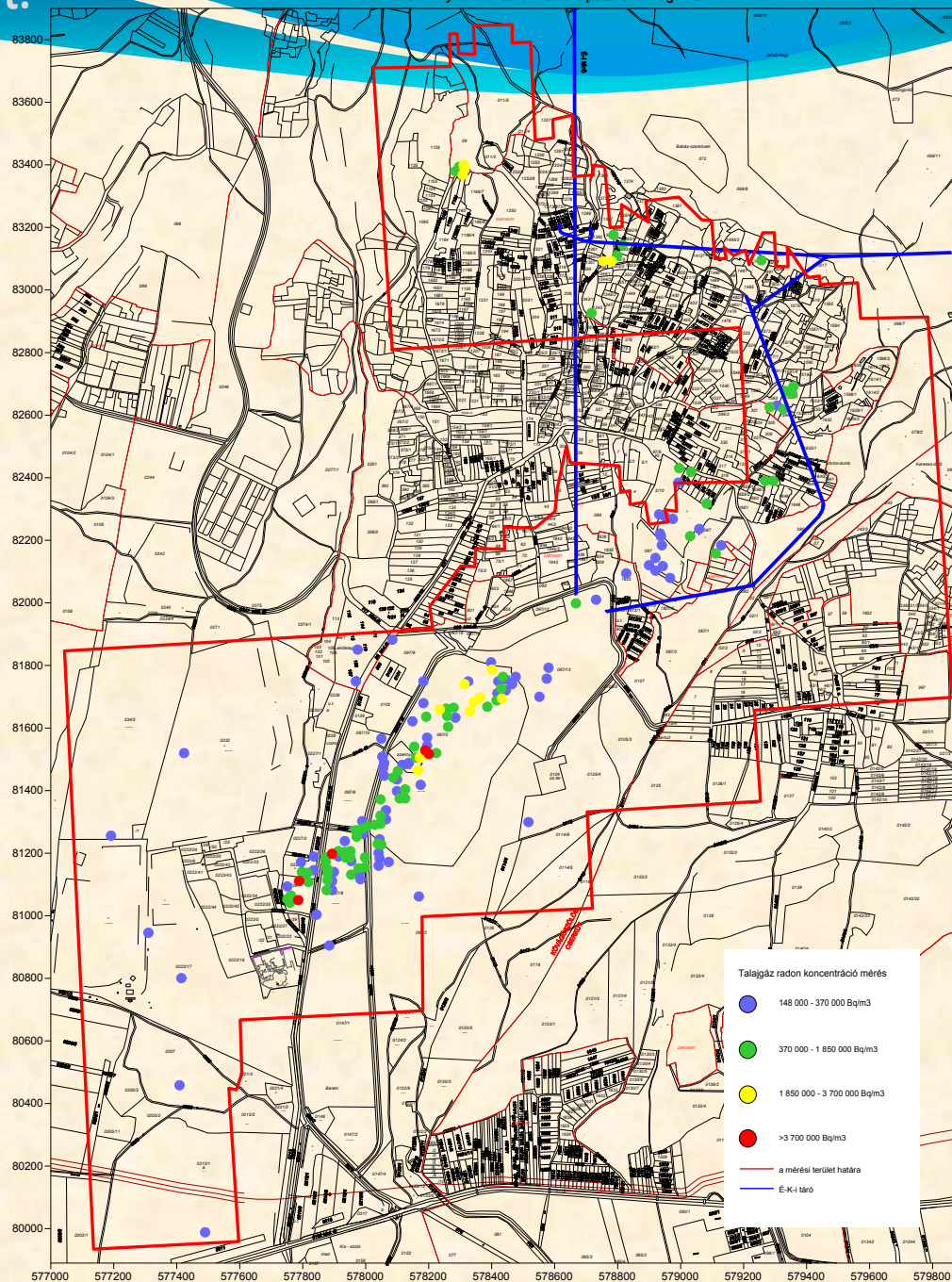


Kővágószőlős

Szovjet kutatók talajgáz emanációs mérései 1952-53.

-  <100 Emán
-  100-500 Emán
-  500-1000 Emán
-  >1000 Emán

(1 Emán = 3,7 kBq/m³)









Kővágószőlős

Beltéri Rn-222 koncentráció

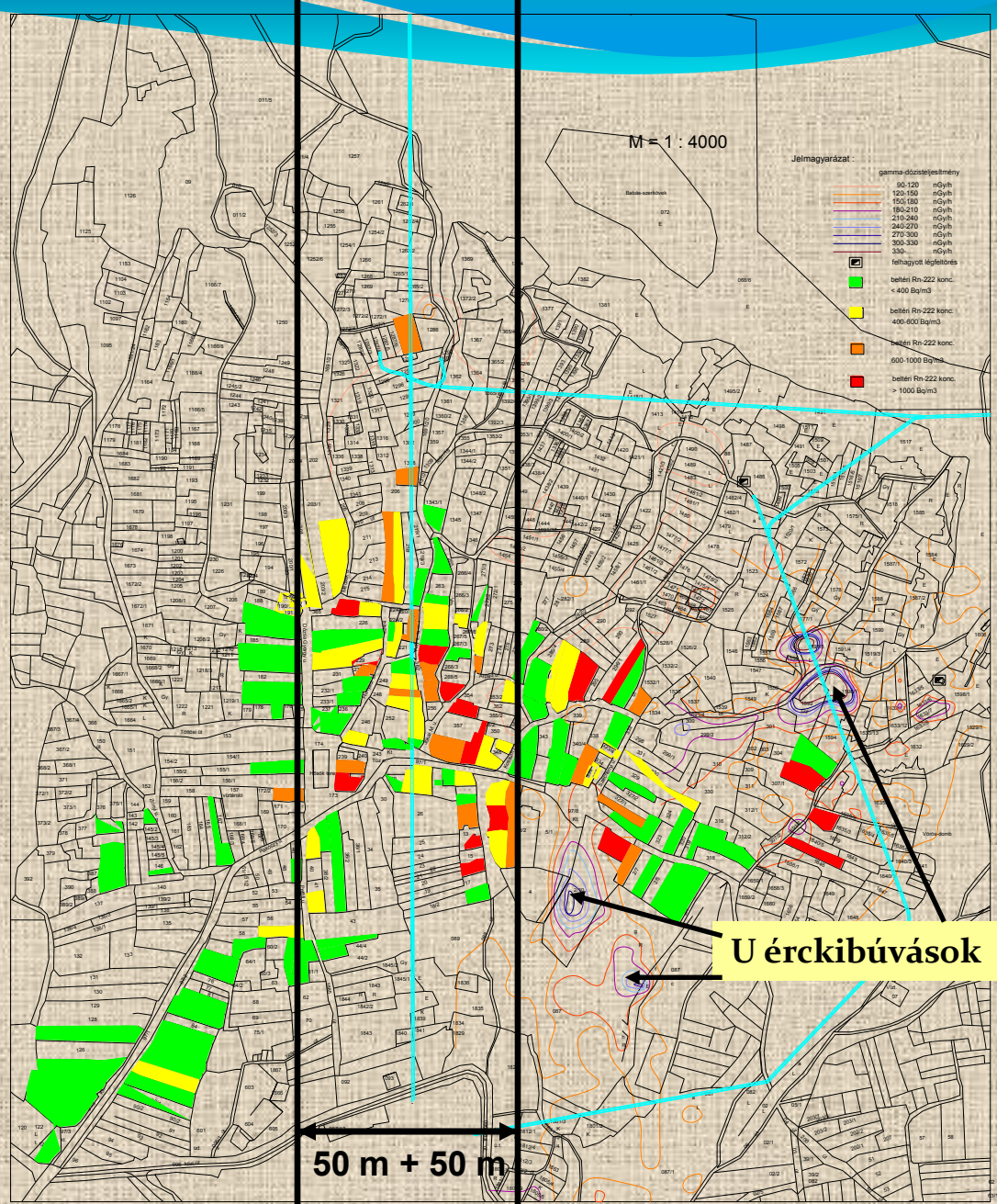
SSNTD felmérés 2002-2004.

-  <400 Bq/m³
-  400-600 Bq/m³
-  600-1000 Bq/m³
-  >1000 Bq/m³

Izovonalak : gamma dózisteljesítmény (U érc kibúvások!)

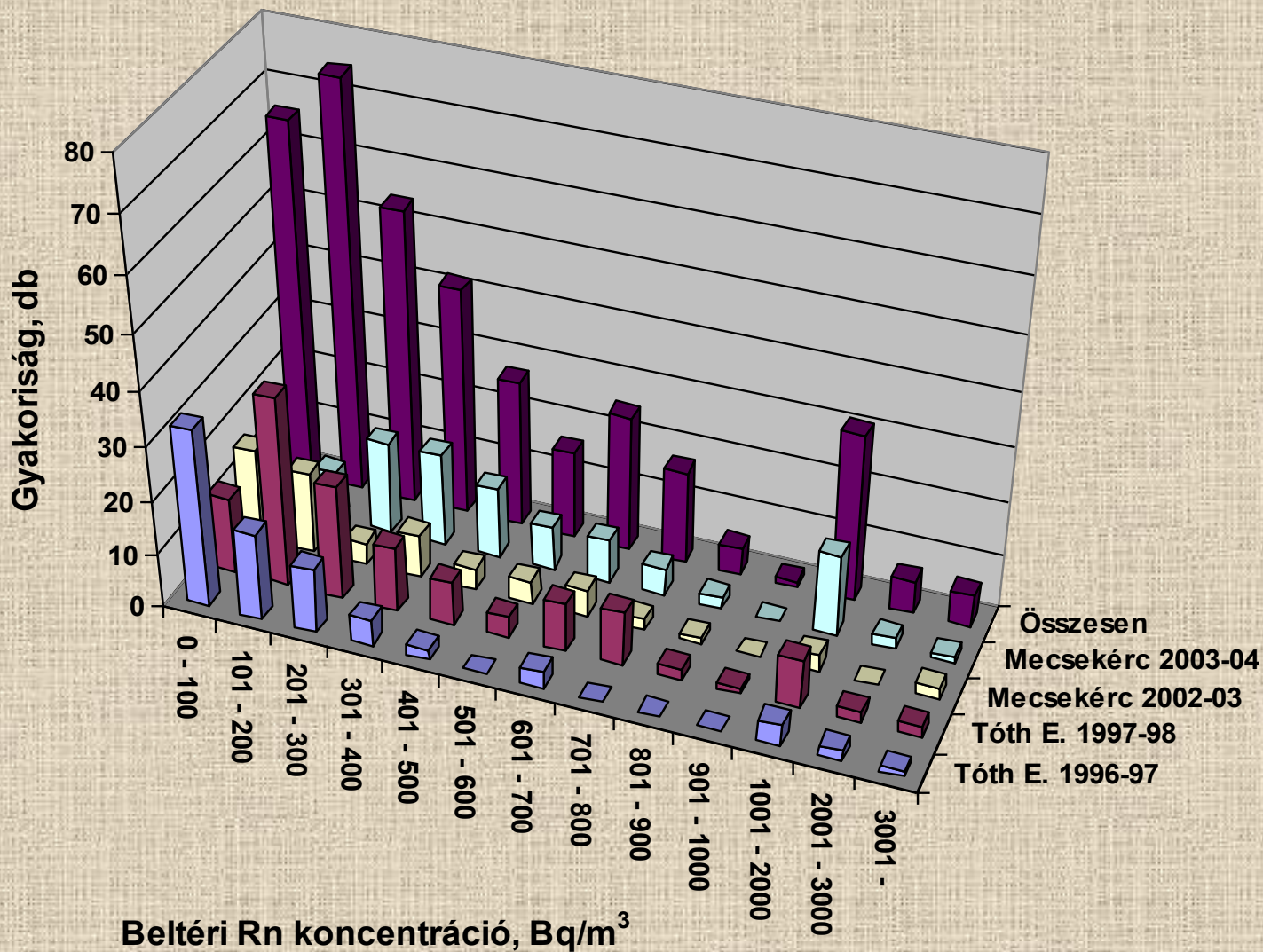
 : Táró bányavágatok

Mérés minden házban a vágat fölötti +/- 50 m-es sávban + anomália ell.



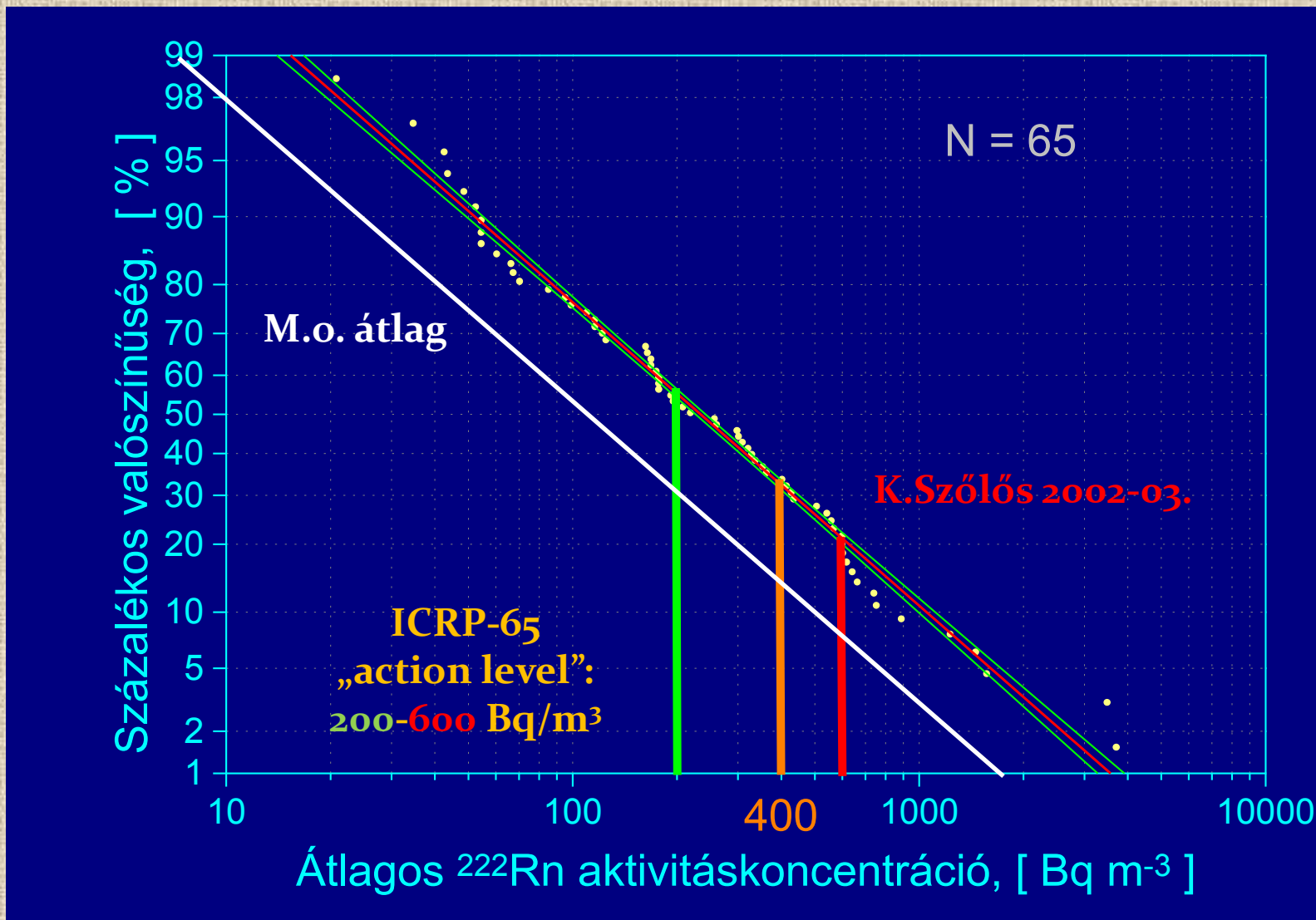


Kővágószőlős, beltéri Rn-222 gyakorisági eloszlása



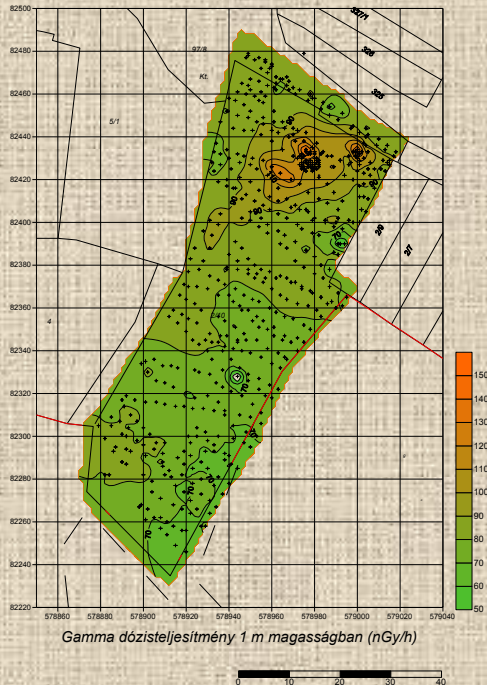


Kővágószőlősi SSNTD integráló Rn detektoros mérések eloszlása 2002-03. téli felmérés (szerk. Dr. Csige István)



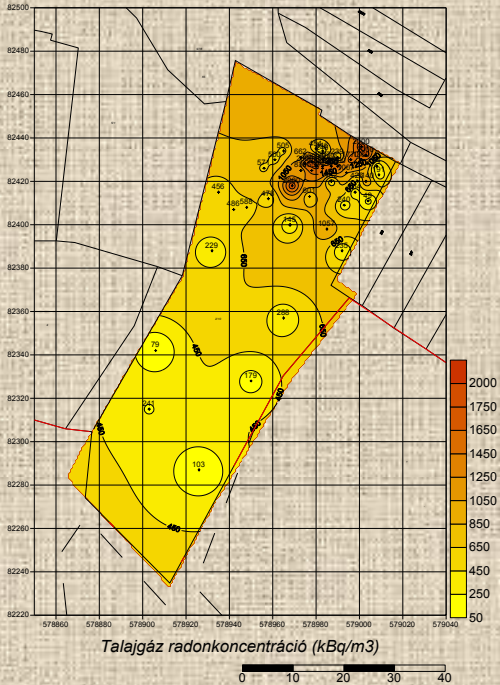


Kövágószőlős, Plébánia területe



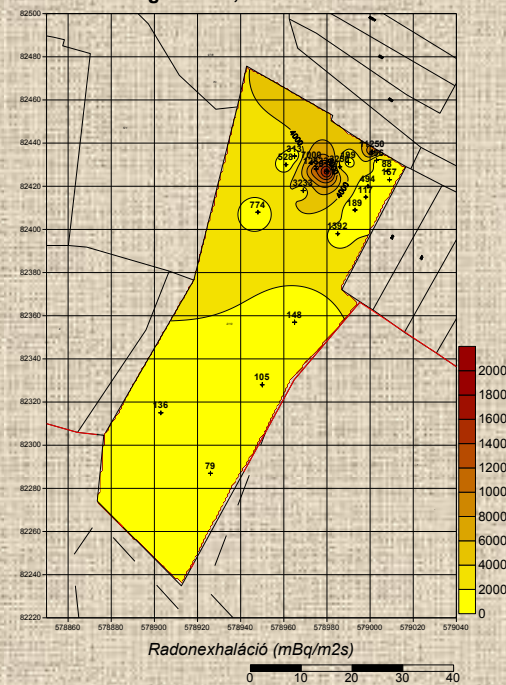
Gamma dózisteljesítmény

Kövágószőlős, Plébánia területe



Talajgáz Rn-222 koncentráció

Kövágószőlős, Plébánia területe



Felszín Rn-222 exhaláció

NORM anomáliák K.Szőlős területén:

- Igen nagy (több ezer Bq/m³) beltéri Rn konc. a plébánia épületében →
- a plébánia területének felmérése →
- talajfúrás → U érclelencsét harántolt

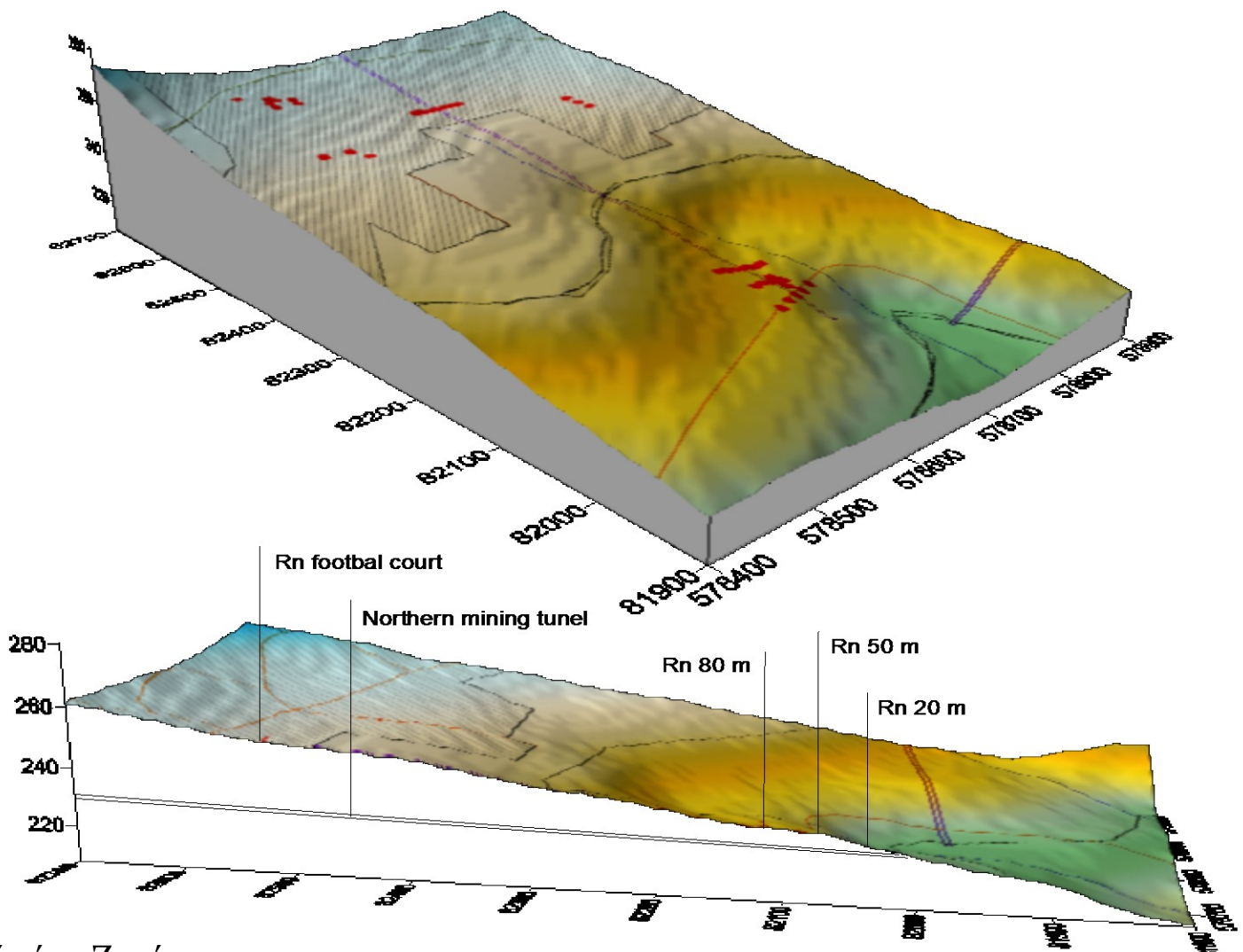
Nagy Hedvig Éva mérései, 2008.

Minta jele	Mélység (m)	Fajlagos Aktivitás (Bq/kg)
KSZ-PF1-0,5	0,5	319
KSZ-PF1-1	1	279
KSZ-PF1-1,5	1,5	165
KSZ-PF1-2	2	242
KSZ-PF1-2,5	2,5	5957
KSZ-PF1-2,8	2,8	1162
KSZ-PF1-3	3	373
KSZ-PF1-3,5	3,5	595
KSZ-PF1-4	4	230
KSZ-PF1-4,5	4,5	131

**U-érc
lencse**

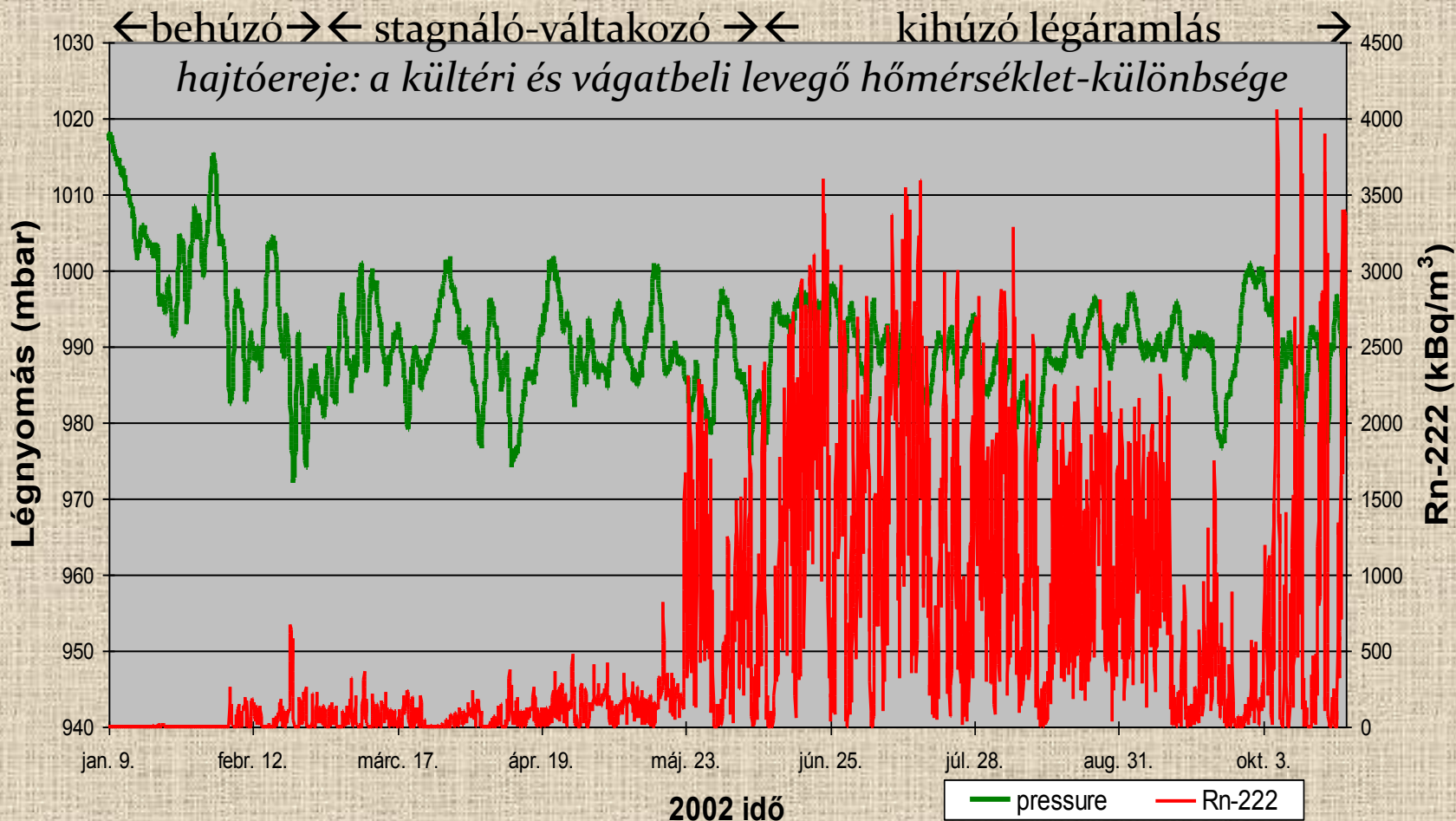


A





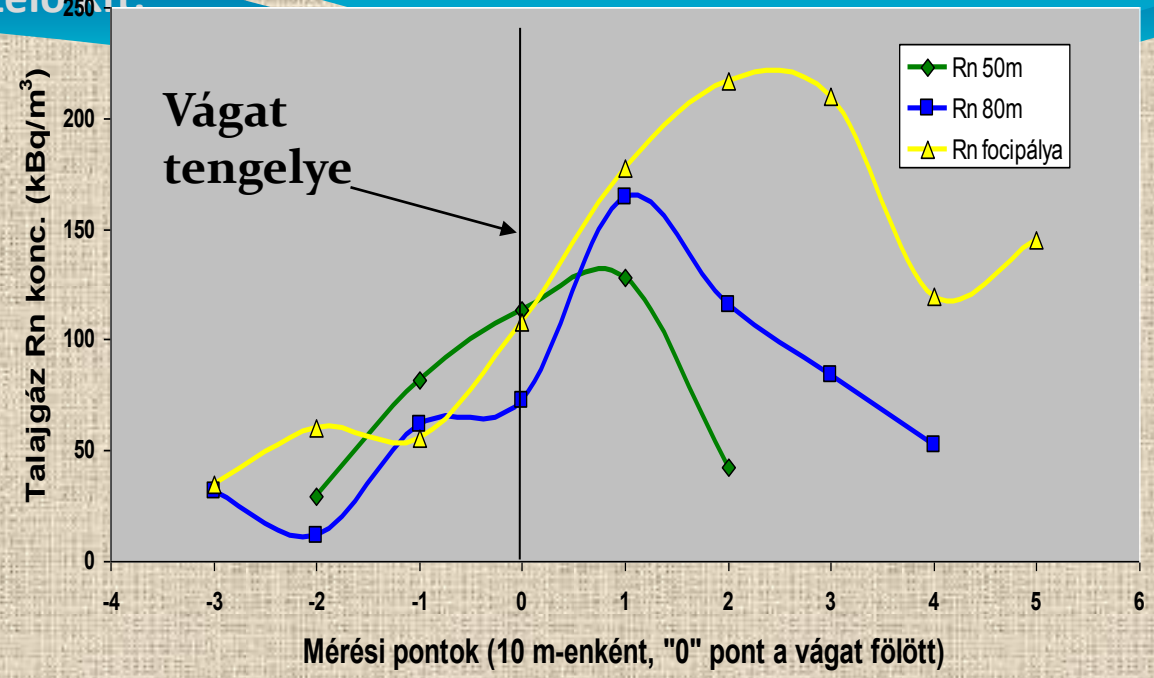
Rn-222 koncentráció ingadozása az É-i táróalagútban



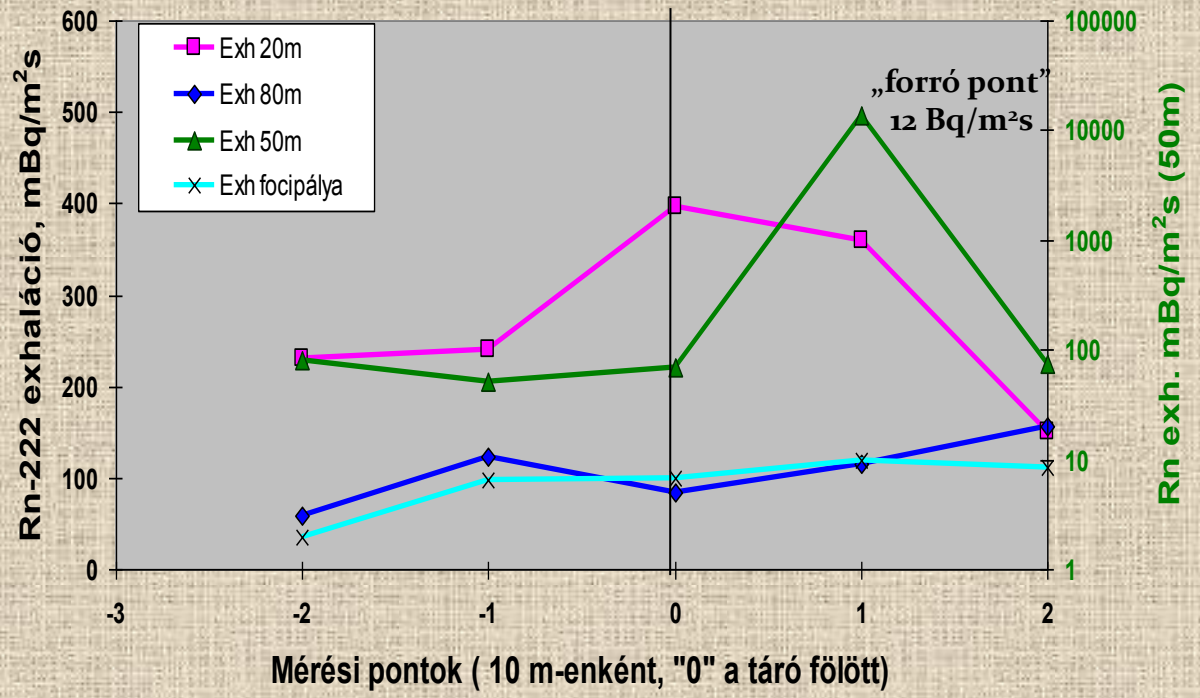


Kővágószőlős, É-i táró fölötti talajgáz Rn-222 koncentráció mérések eredményei

Dr. GorjánácZ Zorán mérései, 2002.

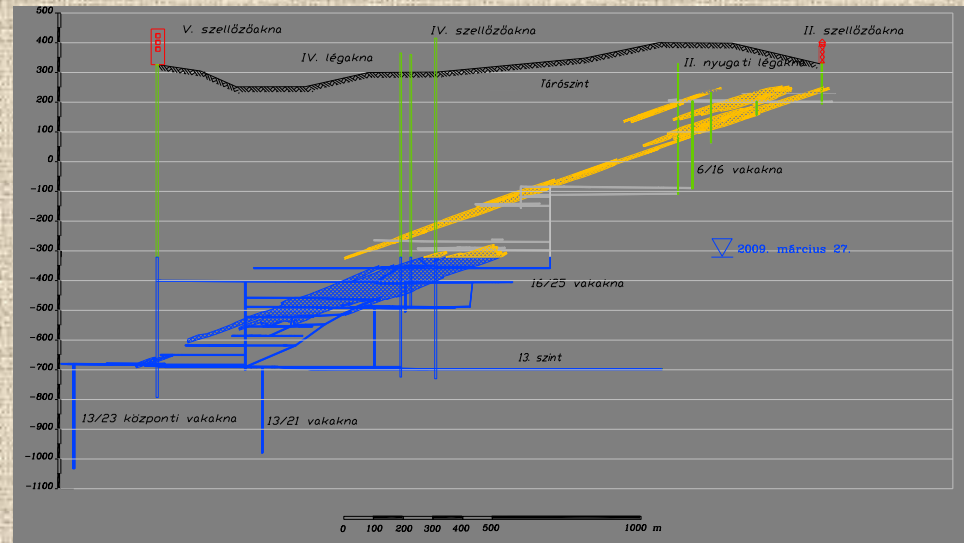
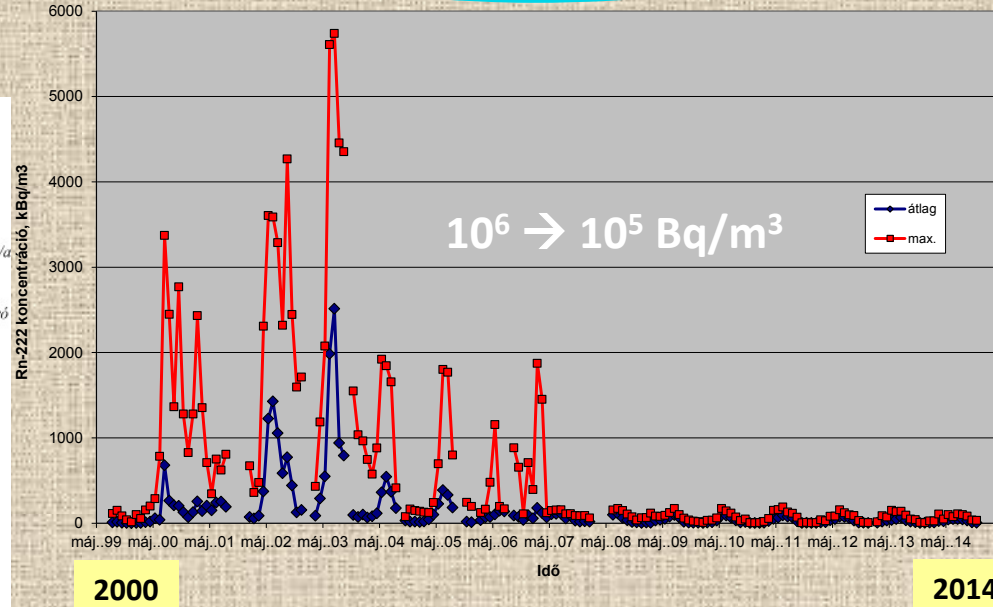
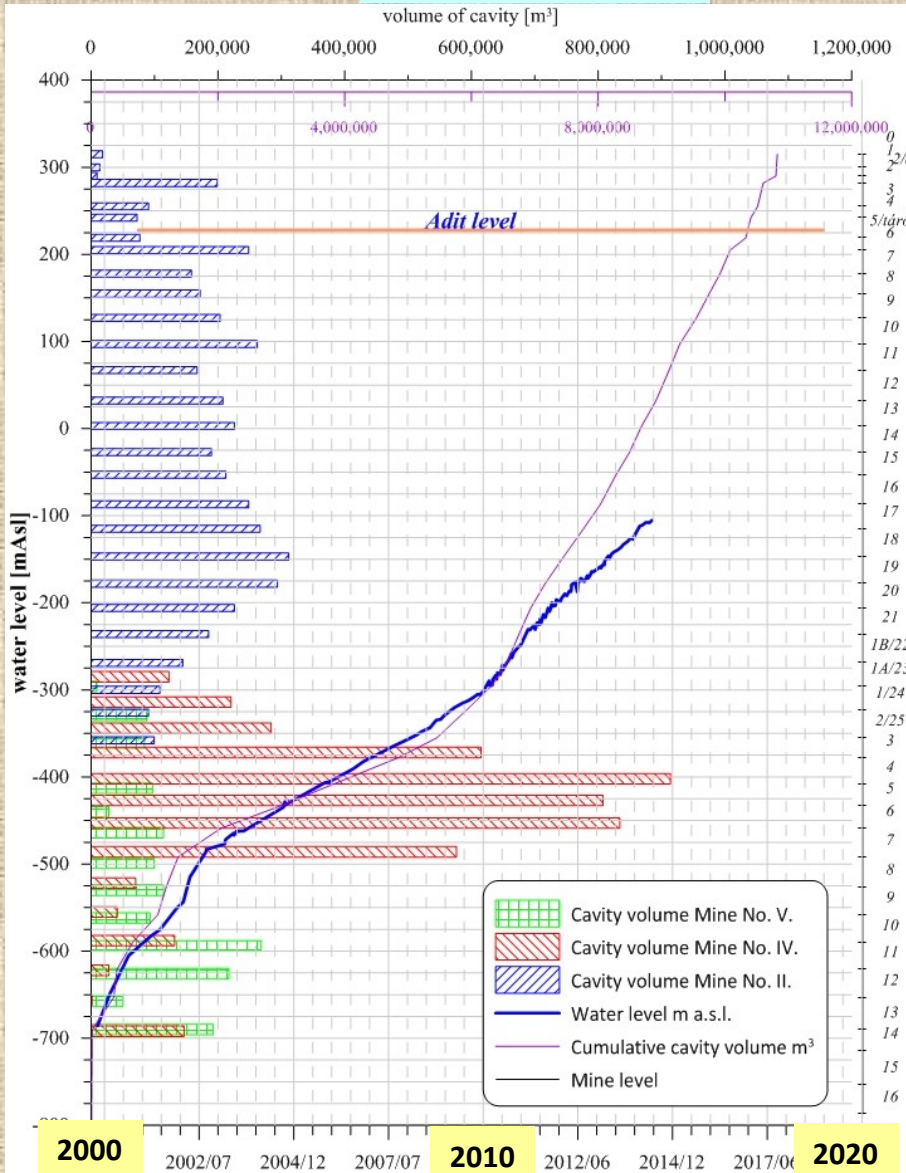


Kővágószőlős, É-i táró fölötti talajfelszín Rn-222 exhaláció mérések eredményei





Bányaüreg-rendszer feltelése vízzel

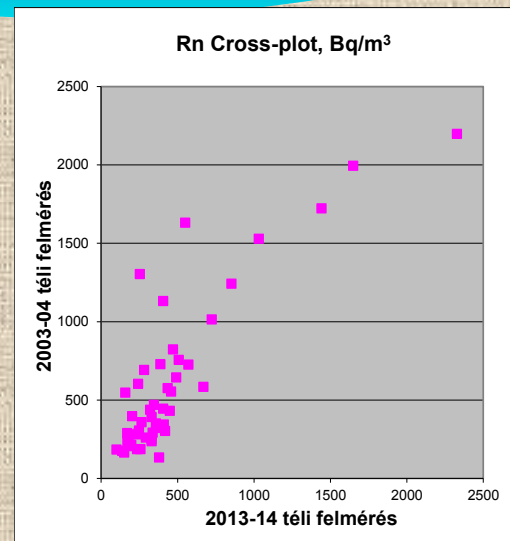
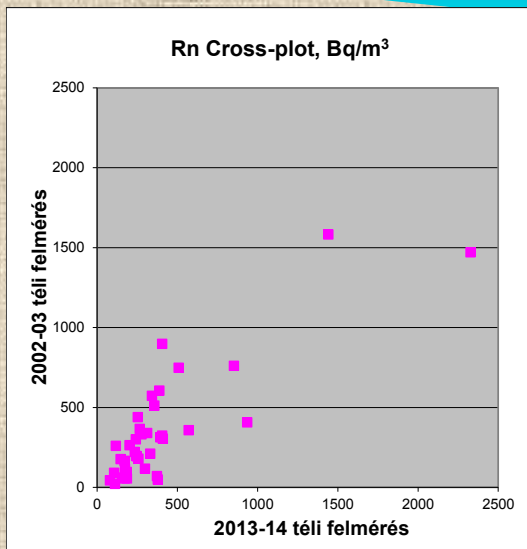




Kővágószőlős

SSNTD adatok statisztikai összesítése

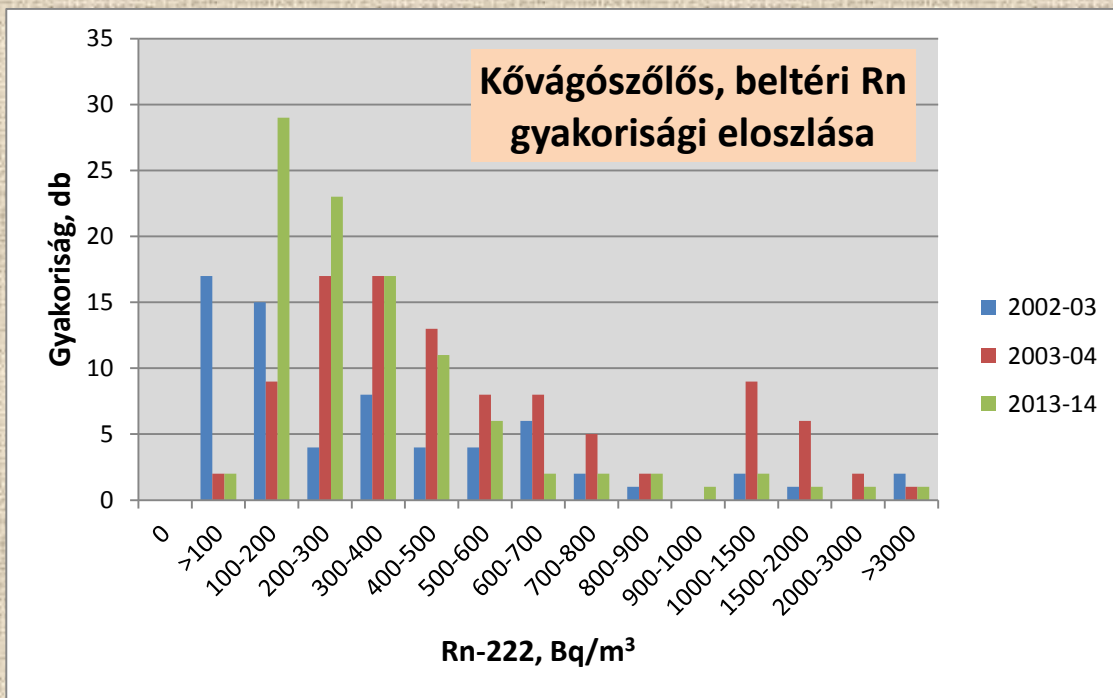
	2002-03	2003-04	2013-14
Darab	66	99	100
Minimum	21	61	81
Maximum	3744	3165	7896
Számt. átlag	434	620	445
Geom. átlag	231	464	302



2002-2004. téli SSNTD
felmérések megismétlése
2013-14 telén:

- gyakorlatilag nincs változás
- következtetés: a beltéri Rn anomáliákat főleg a NORM hatás okozza

A felmérést végezte: Pataki Tamás



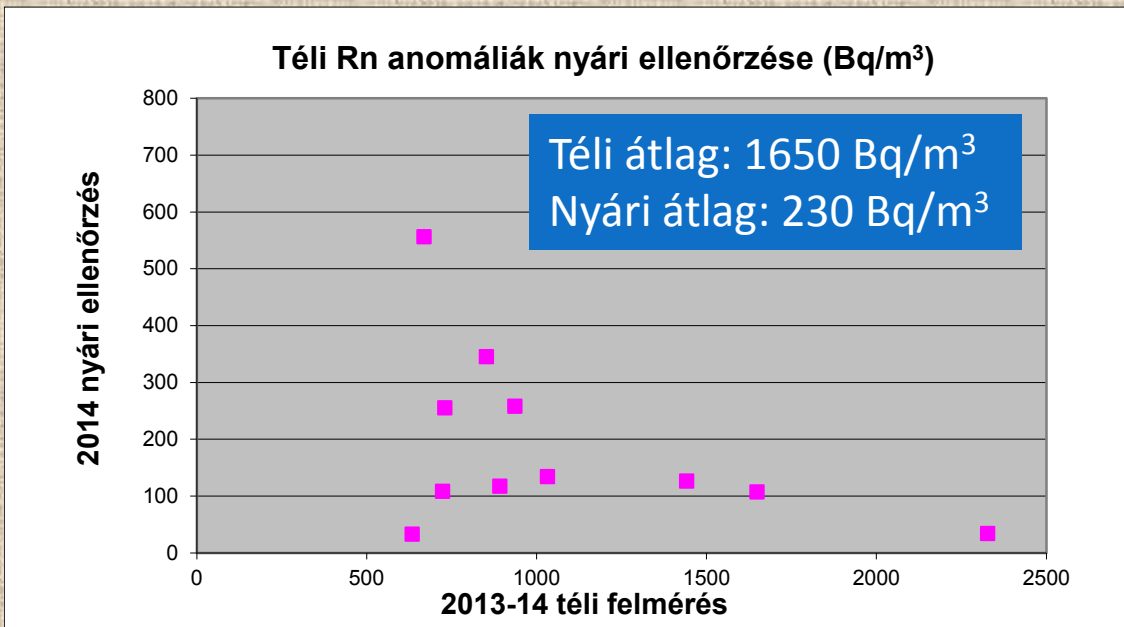
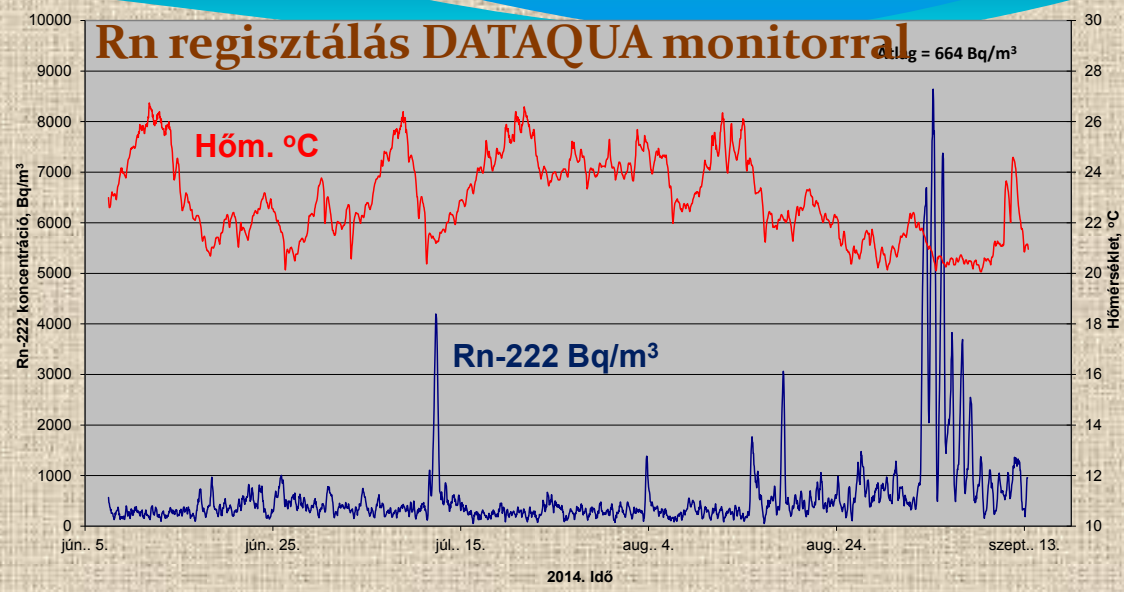


Kővágószőlős

Téli anomáliák (600 Bq/m^3 fölött)
nyári leellenőrzése:

Igen jelentős különbség. Oka:

- gyakoribb szellőztetés
- kéményhatás
- a lakókat figyelmeztettük (ajtó-
ablak nyitva nyáron)



— Rn 5p átl — T, oC

**Lakossági dózisbecslés
eredménye az anomális
lakásokban:**

- **6...73 mSv/év**
- átlagosan **16 mSv/év**

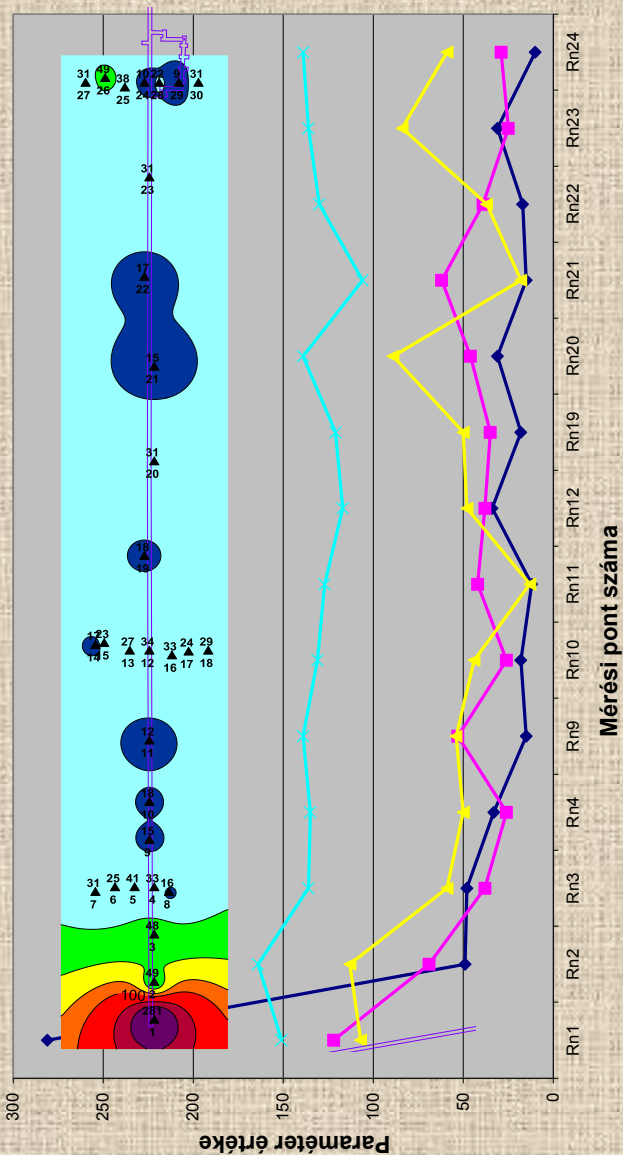
vö.:
természetes háttérsugárzás $2,4 \text{ mSv/év}$
M.o. lakossági dóziskorlát: 1 mSv/év

A felmérést végezte: Ország János, 2014.

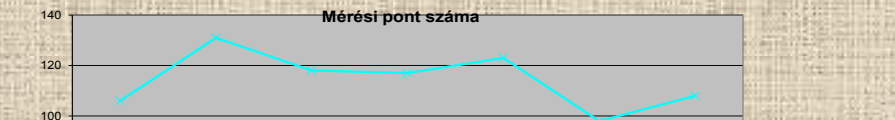
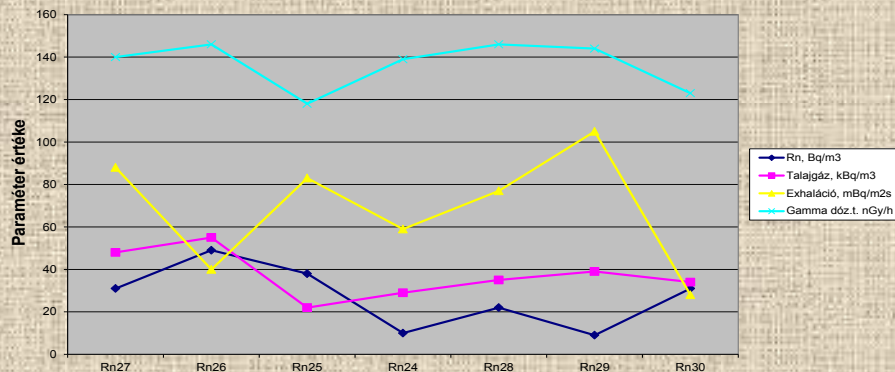


Kővágószőlős É-i táró- és kereszt szelvények-menti komplex Rn vizsgálatok, 2012.

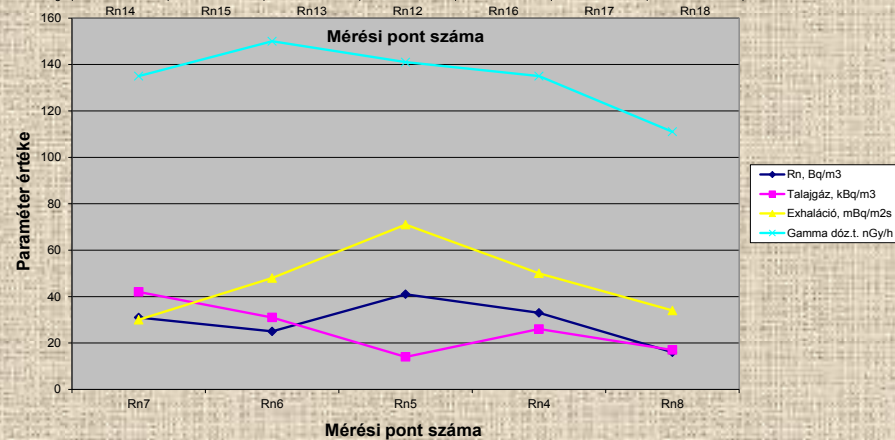
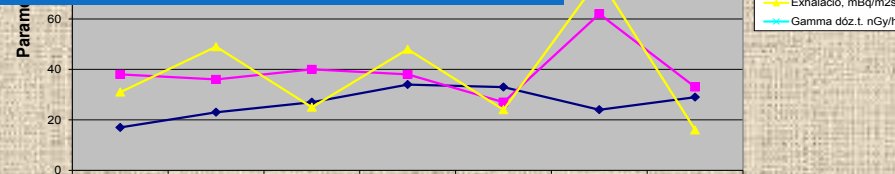
É-i táró, komplex radonvizsgálatok
É-D-i profil



É-i táró, komplex radonvizsgálatok
K-Ny-i profil III.

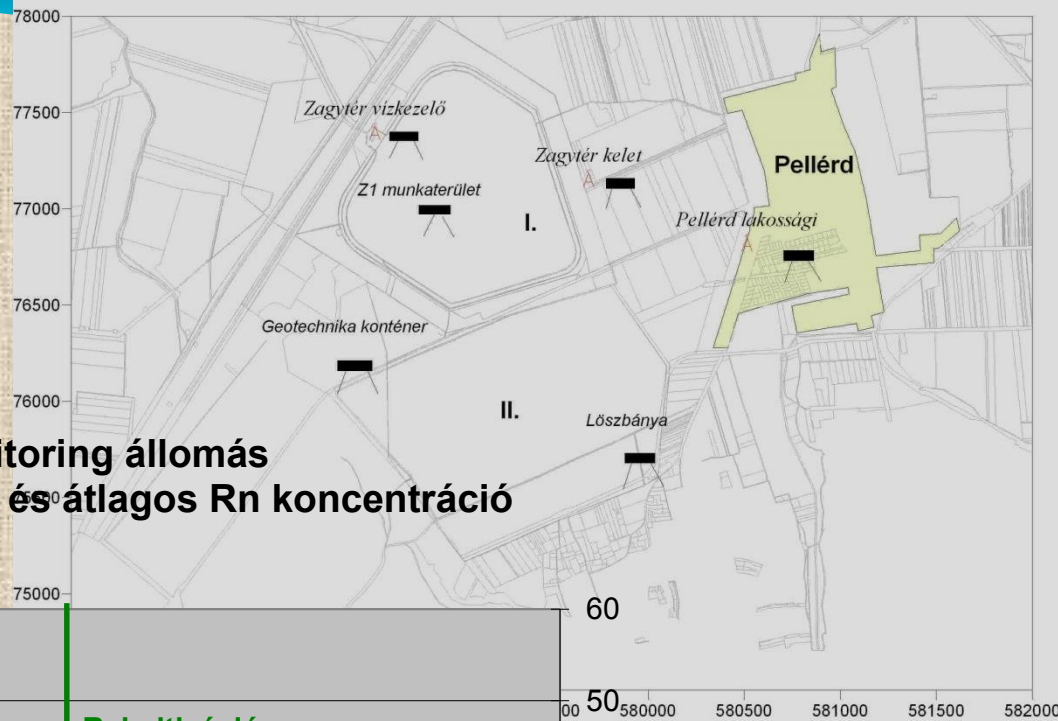


Konklúzió: nincs vágat-hatás

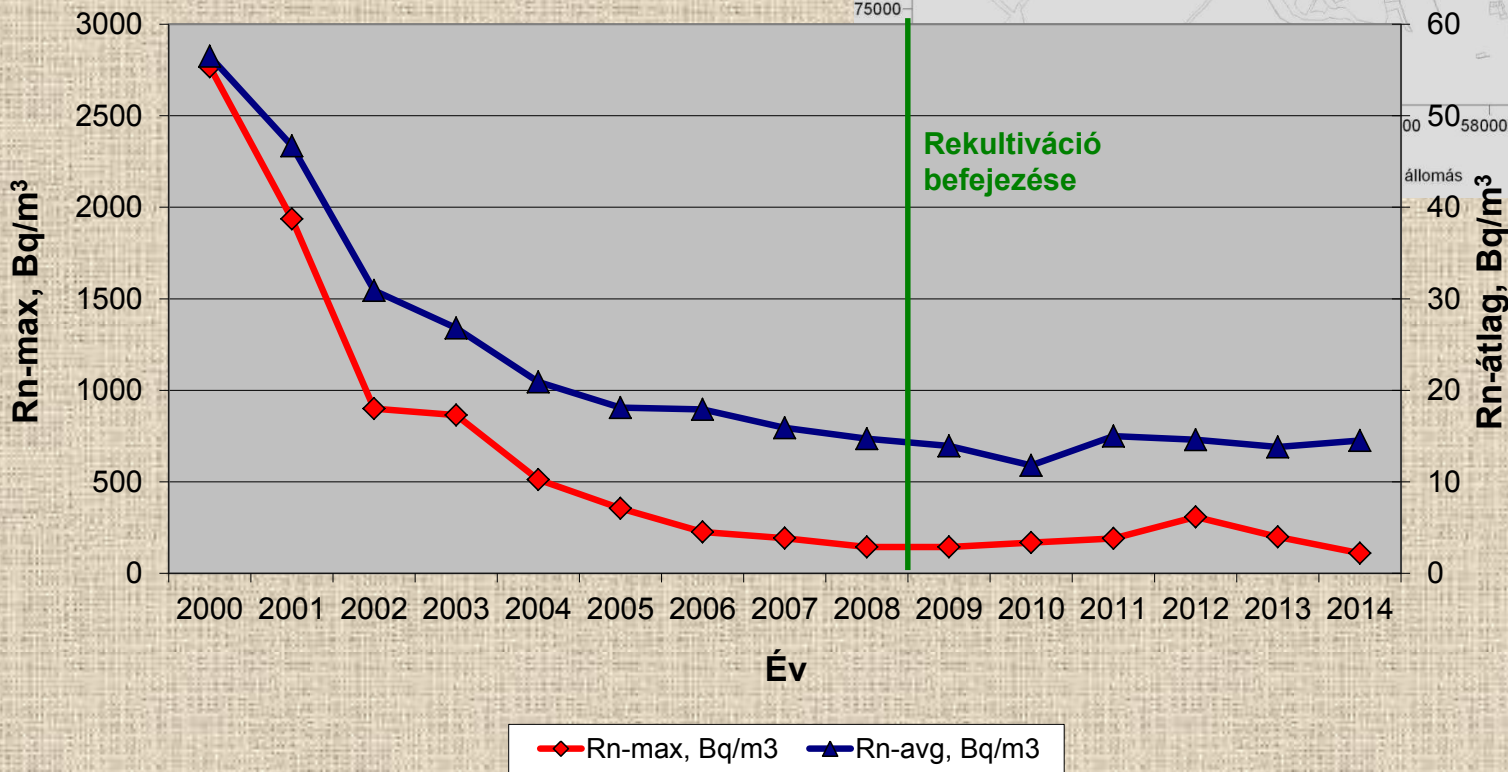




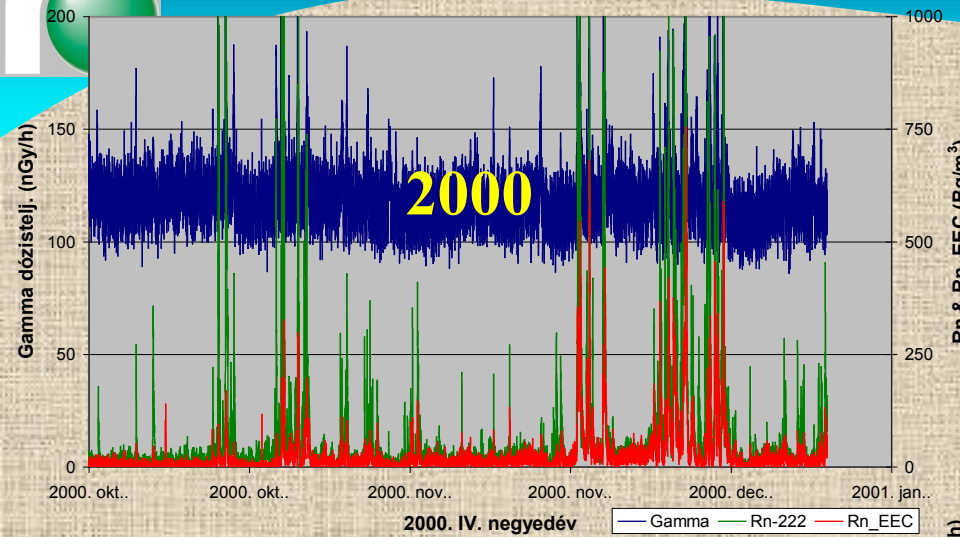
Monitoring a zagytarozók térségében



Pellérd lakossági monitoring állomás Adott naptári évben mért maximális és átlagos Rn koncentráció



Pellérdi monitoring állomás radon idősorának változása 2000 – 2014.

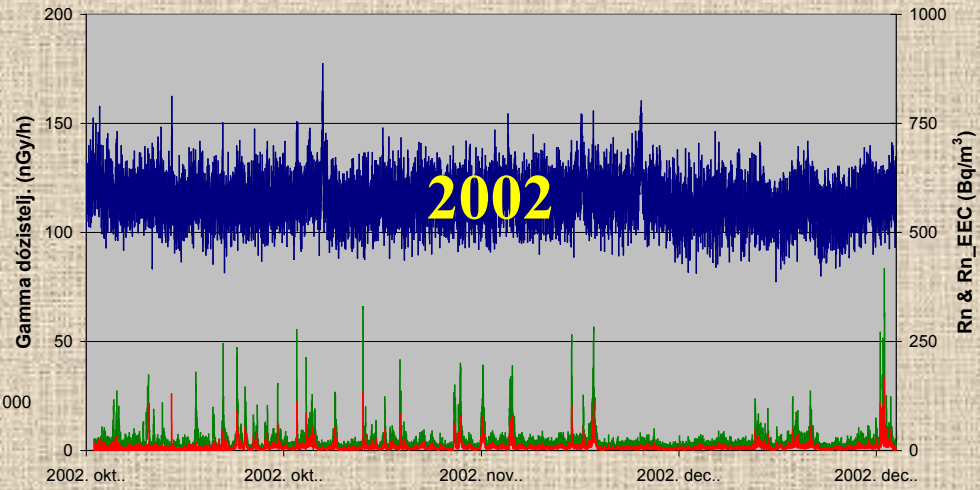


2000

2000. IV. negyedév

— Gamma — Rn-222 — Rn_EEC

Pellérd monitoring állomás

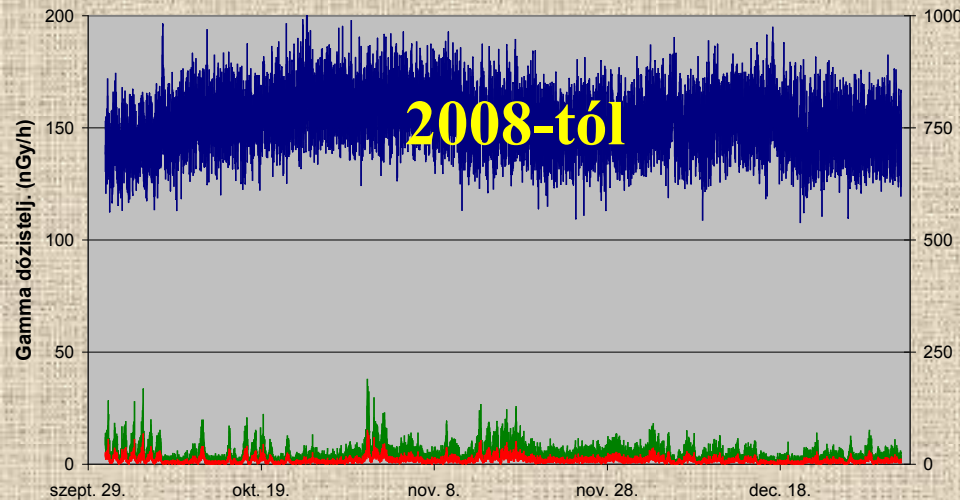


2002

2002. IV. negyedév

— Gamma — Rn-222 — Rn_EEC

Pellérd monitoring állomás



2008-től

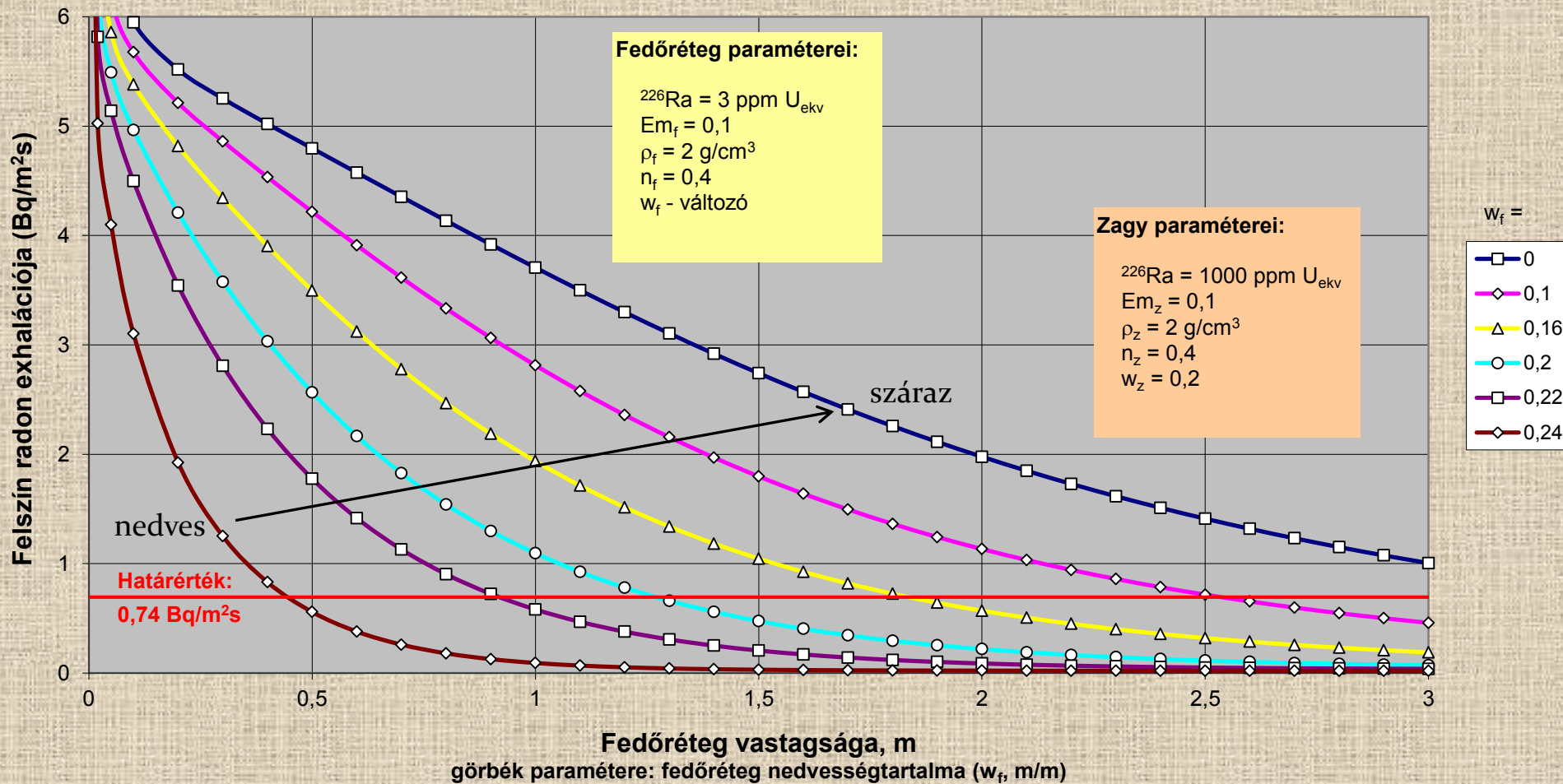
2011. IV. negyedév

— Gamma — Rn-222 — Rn_EEC



Fedőréteg (zagytározón, meddőhányón) kiszáradásának modellezése

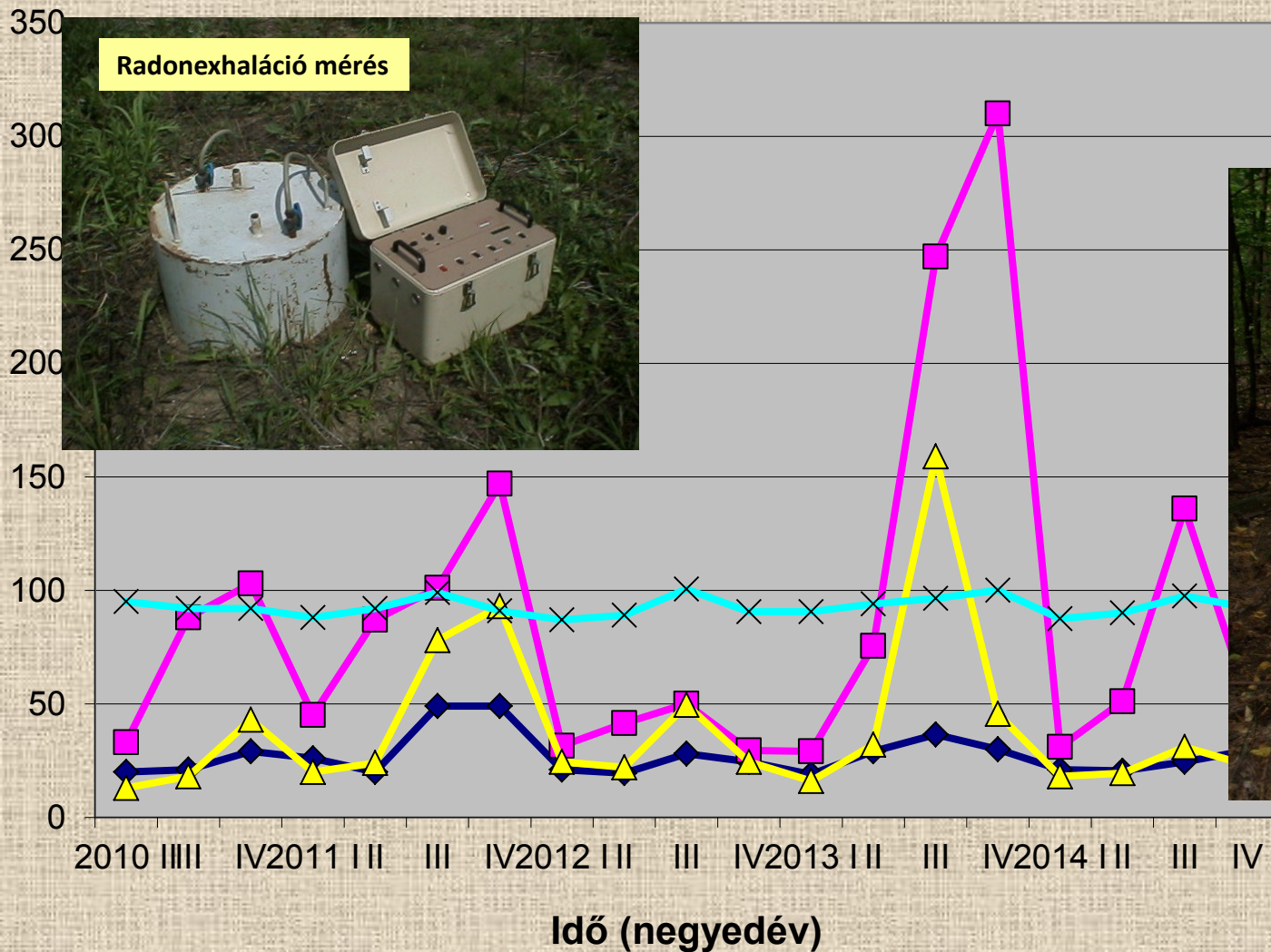
Radon exhaláció függése a fedővastagságtól
Zagyon egy homogén fedő esete





Hosszú távú monitoring feladatok

Radon paraméterek változása az I-II. zagytározón



Az RHK Kft. Mecseki Környezetvédelmi és Kutató Bázisa (MKKB)



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!