



Környezetünkben előforduló mesterséges radionuklidok vizsgálata

Készítette: Kriszton Livia – Környezettudomány szakos hallgató
Témavezető: Csorba Ottó – Mérnök oktató, ELTE Atomfizikai Tanszék

2013. Január 15.

Vázlat

1. Bevezetés, célkitűzés
2. Atomerőművek
3. Csernobil – A katasztrófa rövid története
4. Csernobil hatásai
5. Mérési módszerek és eredmények
6. Összegzés és jövőbetekintés

Vázlat

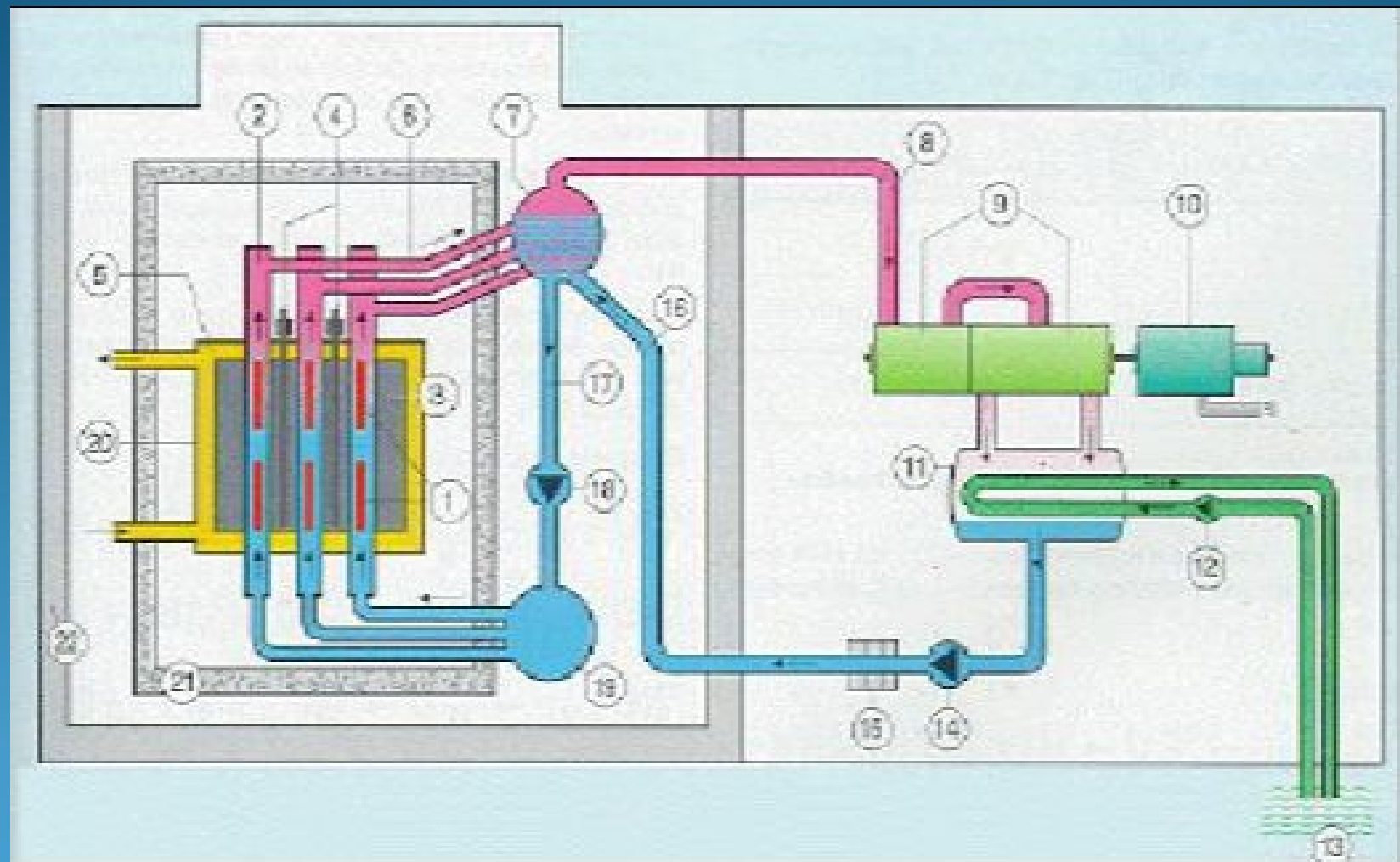
1. Bevezetés, célkitűzés
2. Atomerőművek
3. Csernobil – A katasztrófa rövid története
4. Csernobil hatásai
5. Mérési módszerek és eredmények
6. Összegzés és jövőbetekintés

- Energiaválság (fosszilis energiahordozók helyett alternatív illetve megújuló energiaforrások használata)
- Az atomenergia kérdése (gazdasági érdekek, támogatók, nukleáris fóbria, a társadalom megosztása)
- Radionuklidok (pl. Cs-137) hatásai (mesterséges eredetű)
- Mérés célja – a cézium-137 izotóp aktivitása (mintavételezés helyei) + a mintavételi helyek talajmintáinak vizsgálata (szemcseméret-összetétel alapján)

Vázlat

1. Bevezetés, célkitűzés
2. Atomerőművek
3. Csernobil – A katasztrófa rövid története
4. Csernobil hatásai
5. Mérési módszerek és eredmények
6. Összegzés és jövőbetekintés

RBMK-típusú reaktor bemutatása



Vázlat

1. Bevezetés, célkitűzés
2. Atomerőművek
3. Csernobil – A katasztrófa rövid története
4. Csernobil hatásai
5. Mérési módszerek és eredmények
6. Összegzés és jövőbetekintés

1986. április 25-26. A katasztrófa „12 pontja”:

- 1, teljesítményt csökkenteni kezdik (3200MW)
- 2, első turbógenerátor lekapcsolása (1600MW)
- 3, az üzemzavari hűtőrendszert kikapcsolják
- 4, szükség volt a kieső villamos energiára, ezért egy időre felfüggesztették a teljesítmény csökkentését – kikapcsolt üzemzavari hűtőrendszer mellett
- 5, 23:10 - engedély a kísérlet folytatására – további teljesítménycsökkentés – xenon-mérgezés (Xe-135) lépett fel – erős neutron elnyelő, a manőverező-képesség csökken
- 6, a teljesítmény 30MW-ra csökken, majd 200MW-on sikerül stabilizálnia a reaktort az operátornak (a megengedettnél több szabályzó rudat húzott ki)

- 7, a 6 keringető szivattyú mellé további 2 szivattyút kapcsoltak be, rendellenes rezgések - lecsökkent a hűtőközeg gőztartalma
- 8, újabb biztonságvédelmi funkciót iktattak ki („a gőzdob szintje alacsony”), hogy folytatható legyen a kísérlet
- 9, további szabályzó rudakat húztak ki, majd lekapcsolták a második turbinát is a reaktorról (lendülete miatt pörgött tovább) ez már maga a kísérlet – a gőz nem tudott a reaktorból távozni, a nyomás megnőtt
- 10, a zónában a gőzbuborékok egy része összeroppant, hirtelen teljesítménycsökkenés következett be – további szabályzó rudak kiemelése (automatika)
- 11, az operátor ekkor megnyomta a vészleállító gombot
- 12, 01:24 – gőzrobbanás
- + 1 ráadás: újabb robbanás – cirkónium-víz vízbontás, H₂ képződött, az oxigénnel érintkezve durranógáz: 2.robbanás

Vázlat

1. Bevezetés, célkitűzés
2. Atomerőművek
3. Csernobil – A katasztrófa rövid története
4. Csernobil hatásai
5. Mérési módszerek és eredmények
6. Összegzés és jövőbetekintés

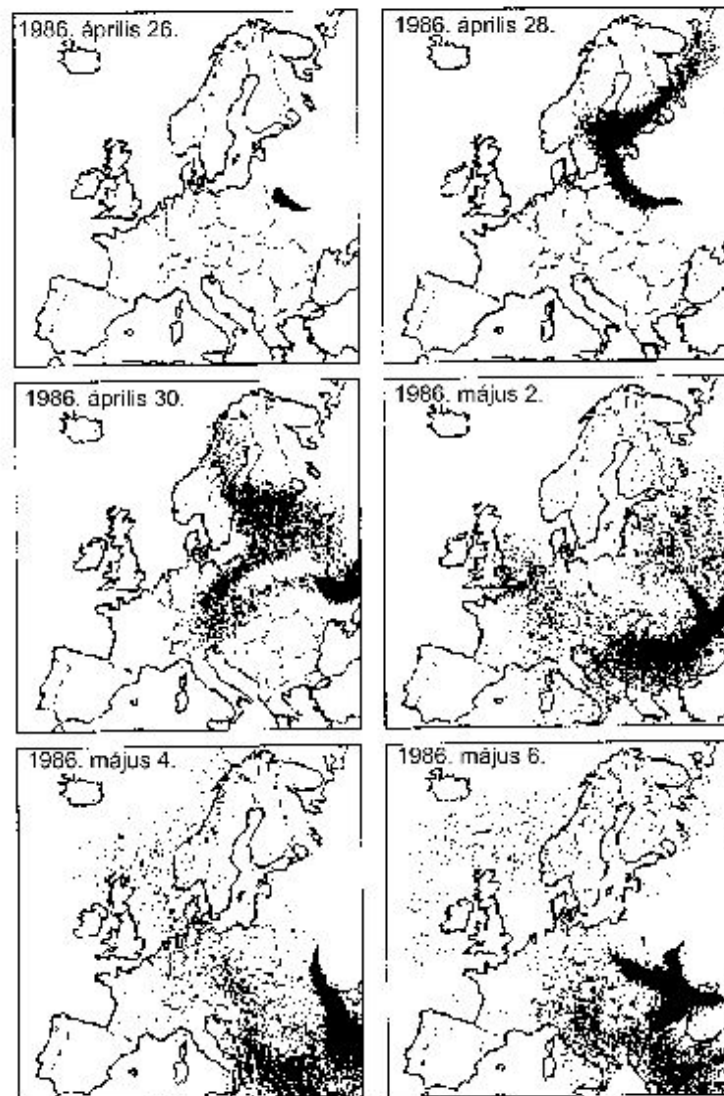
A szennyezés terjedése
Európában a balesetet követő
pár napban

Cézium izotóp (Cs-137)

Felezési idő: 30,1 év

Agyagásványokhoz kötődve
megtalálható a talaj felső
rétegeiben.

Felvételét a talaj K-és inaktív
Cs-tartalma, ioncserélő
képessége, pH-ja és
nedvességtartalma
befolyásolja.



Vázlat

1. Bevezetés, célkitűzés
2. Atomerőművek
3. Csernobil – A katasztrófa rövid története
4. Csernobil hatásai
5. Mérési módszerek és eredmények
6. Összegzés és jövőbetekintés

1. Mérés (Atomfizikai Tanszék)

Gamma-spektroszkópia

Talajminták mérése HPGe detektorral

16 órás mérések, kiértékelés: energiakalibráció, az energiacsúcsok megkeresése, a csúcs alatti területek számítása, aktivitás számolása

Az aktivitás számításának módja: $A = T / \eta * I * t$ ahol:

A: az adott izotóp aktivitása

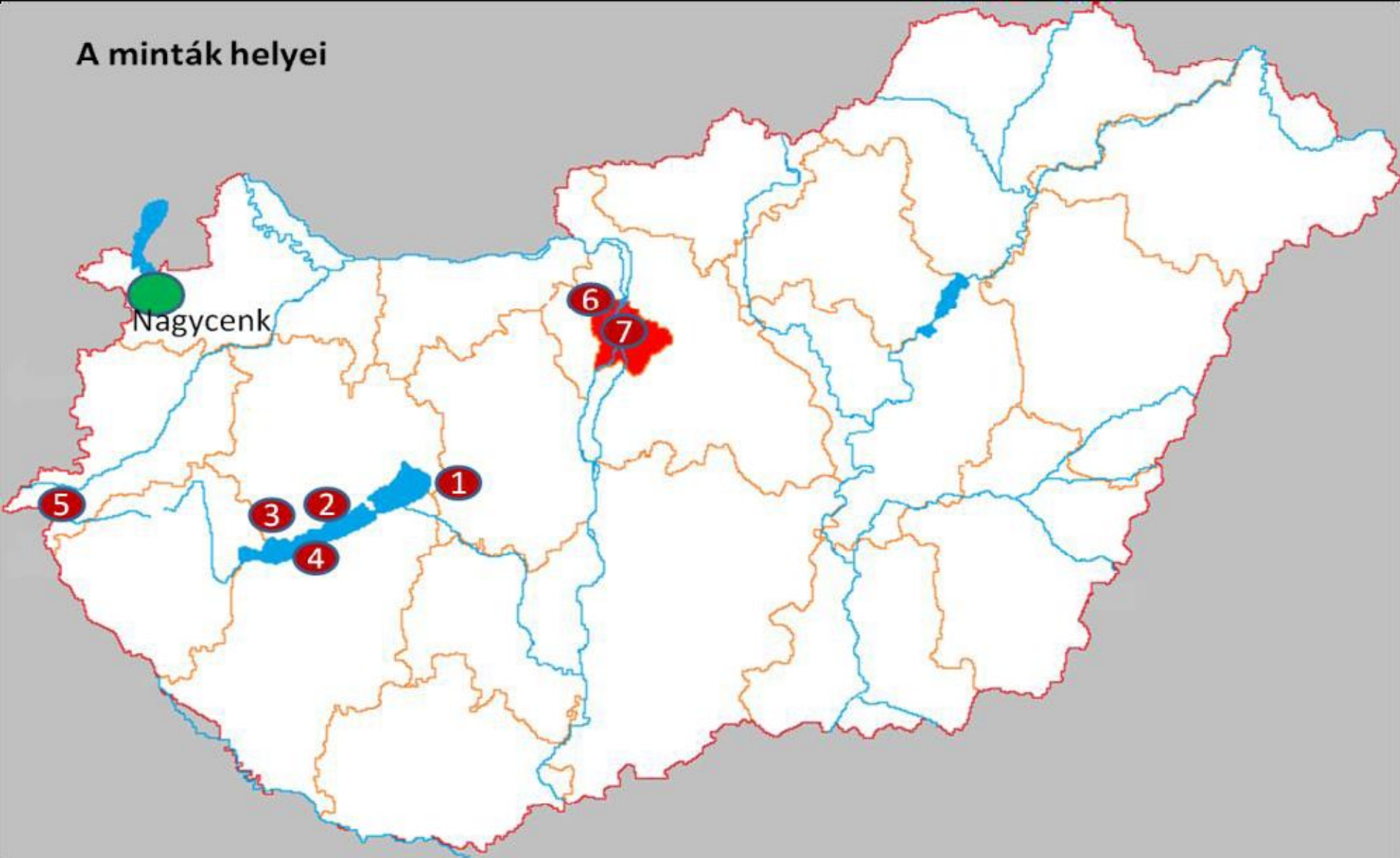
I: (az izotóp) gamma foton intenzitása az adott energián (adatbázisból)

t: a mérési idő

T: a kiválasztott energián mért csúcs alatti terület (kiértékelő program)

η : ezen az energián lévő hatásfok (Monte Carlo módszer)

A minták helyei



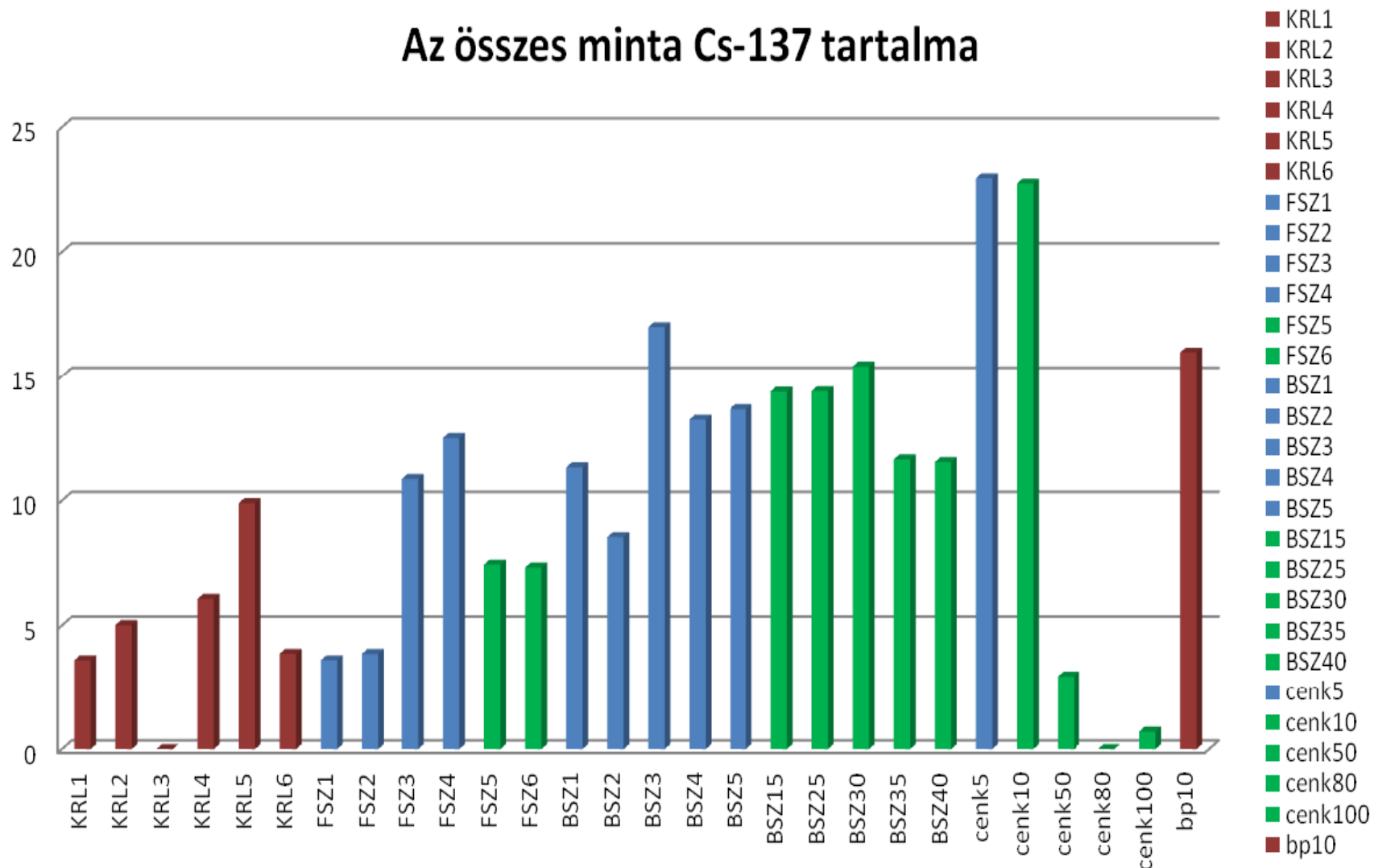
Összesen: 28db minta

Ebből: 21db Nagycenkről

Ezen belül: 11db otthoni minta (mélységbeli különbség)

A minták cézium-137 izotóp aktivitása (Bq/kg)

Az összes minta Cs-137 tartalma



Otthoni minták Cs-137 aktivitása mélység szerint rendezve



2. Mérés (Környezet-és Tájföldrajzi Tanszék)

- Mindegyik talajmintából 1-1 kivonatot készítettem
- Ezeket 55,8g/l koncentrációjú nátrium-piroszulfít ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) oldattal felöntöttem
- A mintákat alaposan összeráztam – csemcseelkülönítés
- Ezután került sor a mérésre
- Az eredményt a bemért tömeg százalékában kaptam meg
- Az eredményből az látszott, hogy a minták legnagyobb részben iszap-és agyagméretű szemcséket tartalmaznak

Vázlat

1. Bevezetés, célkitűzés
2. Atomerőművek
3. Csernobil – A katasztrófa rövid története
4. Csernobil hatásai
5. Mérési módszerek és eredmények
6. Összegzés és jövőbetekintés

Az atomenergia mellett vagy ellen szóló érvek:

- fosszilis energiaforrásokat kiváltó szerep
 - olcsó, gazdaságos
 - folyamatos termelést biztosít
 - alacsony villamos energia árakat biztosít
 - tiszta energiaforrás: CO₂ – kibocsátás zéró
-
- kockázatos (emberi mulasztások, természeti katasztrófák)
 - „nukleáris fóbia” – társadalmi megítélése
 - gondok a hulladék elhelyezésével kapcsolatban

A fosszilis energiaforrások kiváltása, a környezetszennyezés megállítása, az üvegházhatású gázok emissziójának csökkentése a legfontosabb feladatunk a jövőben! – (globális klímaváltozás)

Az atomenergia mellett egyéb alternatív energiaforrások (megújulók) alkalmazása is szükséges lenne: nap-, szél-, vízenergia, geotermia.

Magyarország geotermikus adottsága kiváló Európai szinten, hőenergia (nemcsak balneológia), villamos energia, üvegház-program, kaszkád rendszer, munkahelyteremtés

Köszönöm a figyelmet!

