

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

# *A nukleáris energiatermelés helyzete és szerepe a jelenkori társadalomban*



## TÉMAVEZETŐ

**Dr. Homonnay Zoltán**  
*egyetemi tanár*  
ELTE TTK Kémia Intézet  
Analitikai Kémia Tanszék

## KÉSZÍTETTE

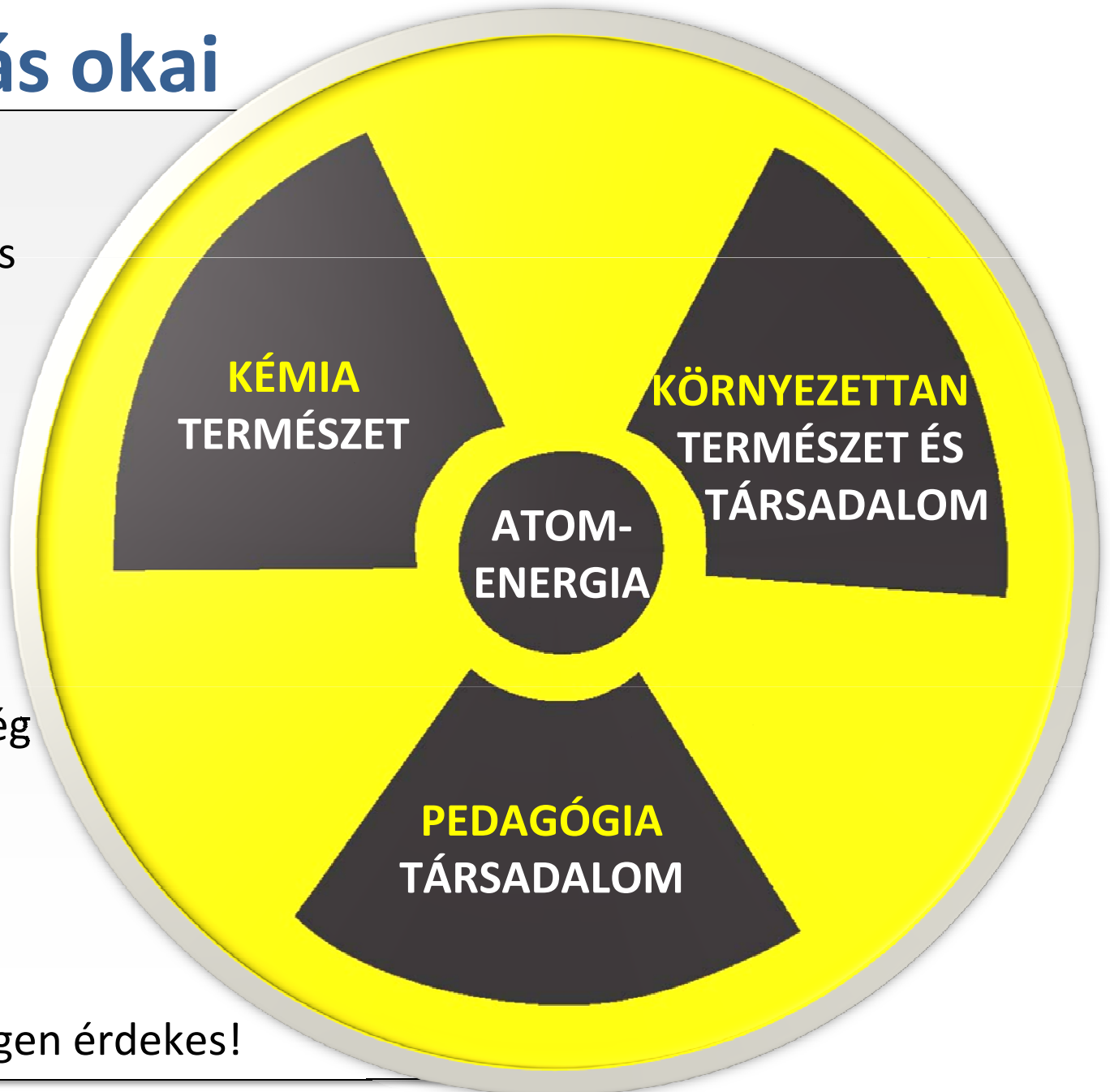
**Rausch Péter**  
*kémia-környezettan tanár szakos*  
*egyetemi hallgató*  
ELTE TTK

## A témaválasztás okai

### **komplex problémakör:**

- természettudományos és társadalmi vonatkozások
- a pedagógiának jelentős szerepe van a kérdésben
- számos közhiedelem kering a témában
- a ilyen átfogó módon még nem tárgyalt
- aktuális kérdés
- Magyarország érintett

... és igen érdekes!

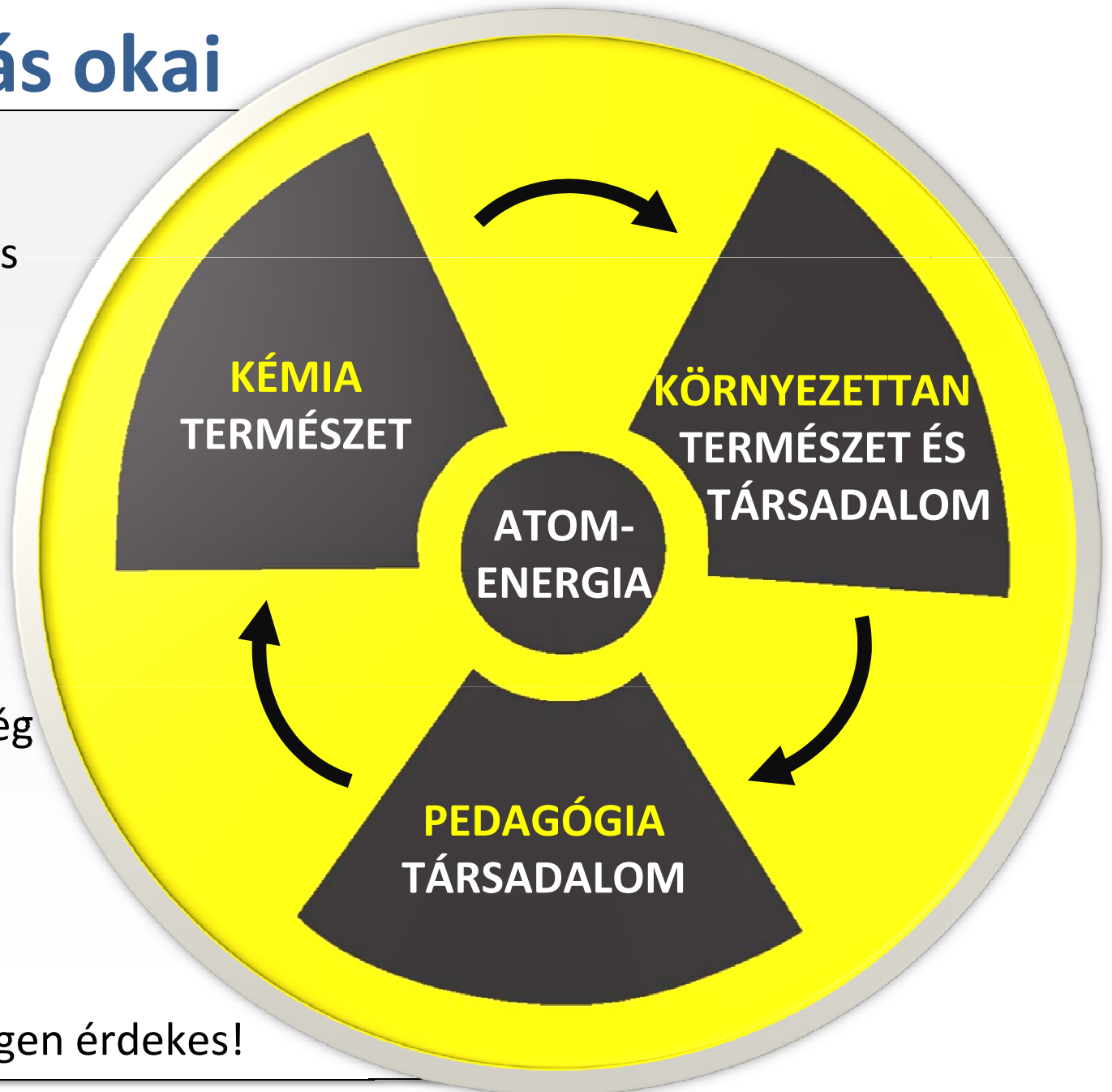


## A témaválasztás okai

### komplex problémakör:

- természettudományos és társadalmi vonatkozások
- a pedagógiának jelentős szerepe van a kérdésben
- számos közhiedelem kering a témában
- a ilyen átfogó módon még nem tárgyalt
- aktuális kérdés
- Magyarország érintett

... és igen érdekes!



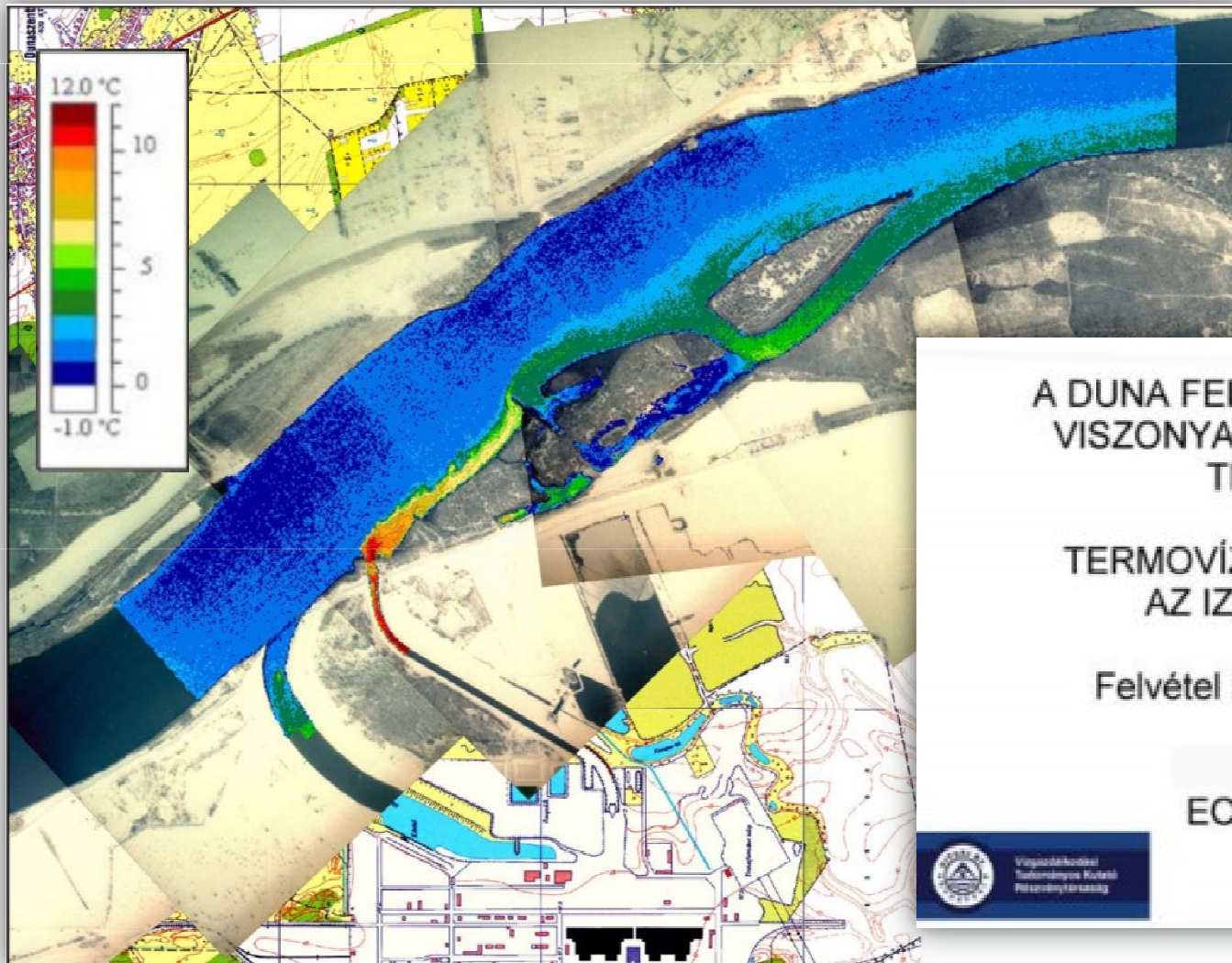
## A szakdolgozat felépítése





## Legfontosabb környezeti vonatkozások

- hőszennyezés jelentős, a fosszilis erőművekhez hasonlóan

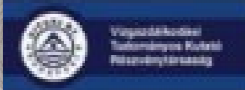


A DUNA FELSZÍNI VÍZHŐMÉRSÉKLET-  
VIZSGONYAI A PAKSI ATOMERŐMŰ  
TÉRSÉGÉBEN

TERMOVÍZIÓS LÉGIFELVÉTEL  
AZ IZOTERMÁKKAL

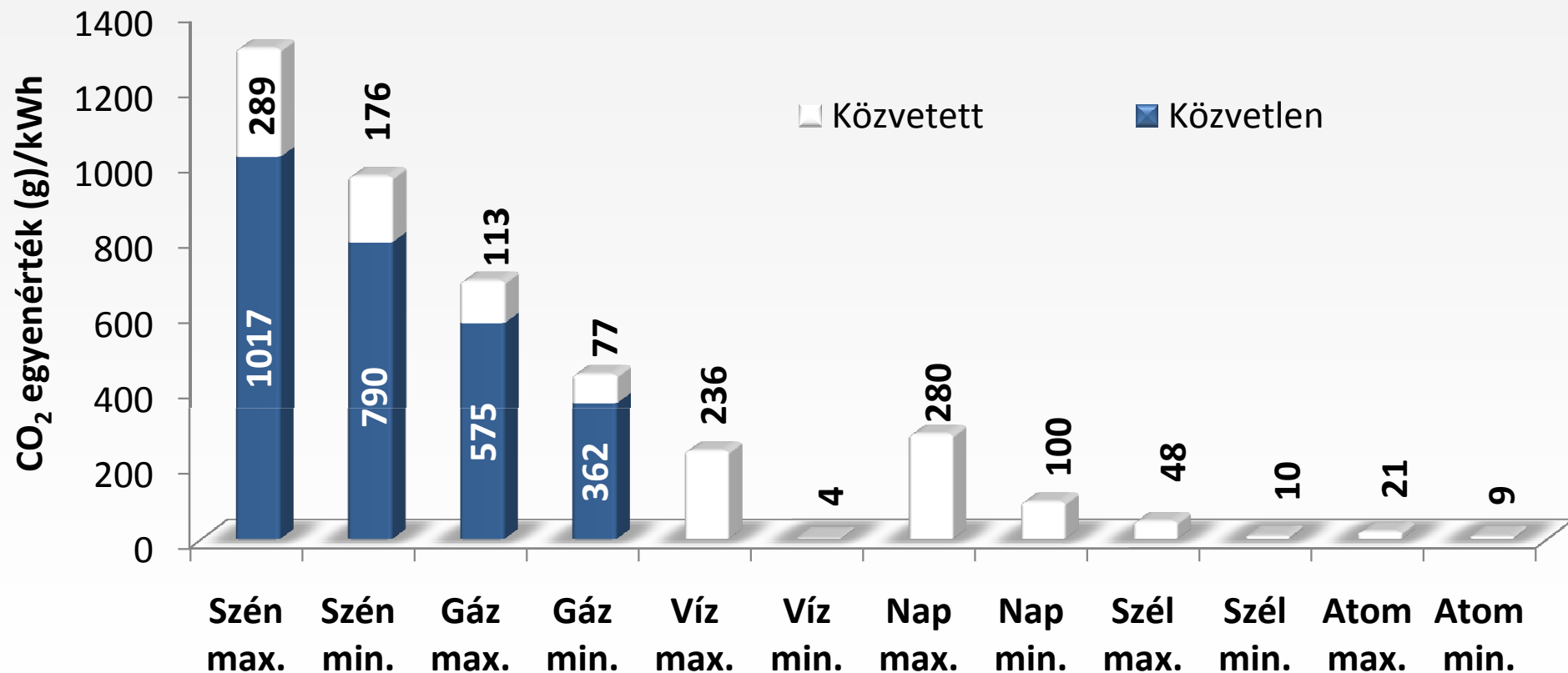
Felvétel ideje: 2003.február 13.

EOV vetület



## Legfontosabb környezeti vonatkozások

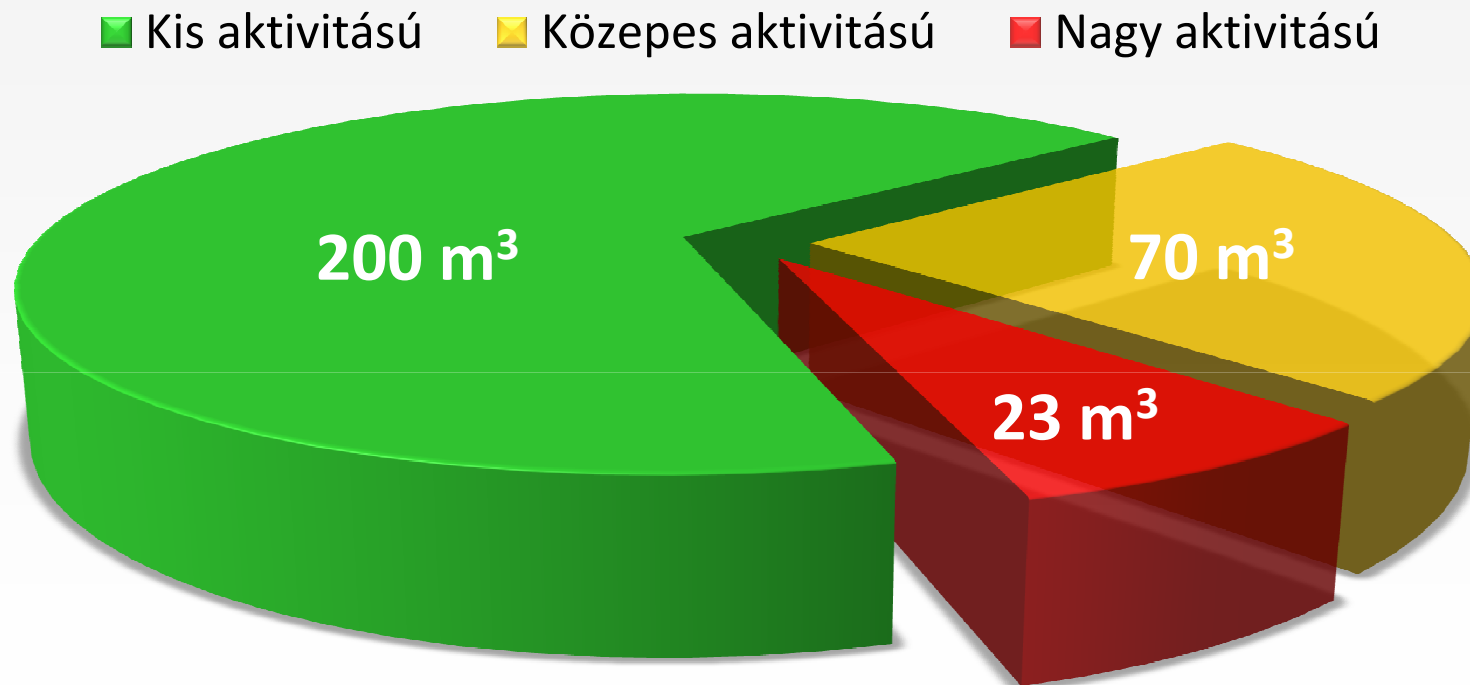
- üvegházhatású gázok – teljes életrciklusra vetítve is az egyik legkisebb a többi erőműtípussal egybevetve.



*A különböző elektromos áramtermelő módok teljes életrciklusra vetített CO<sub>2</sub>-dal egyenértékű kibocsájtásának összehasonlítása (IAEA, 2000)*

## Legfontosabb környezeti vonatkozások

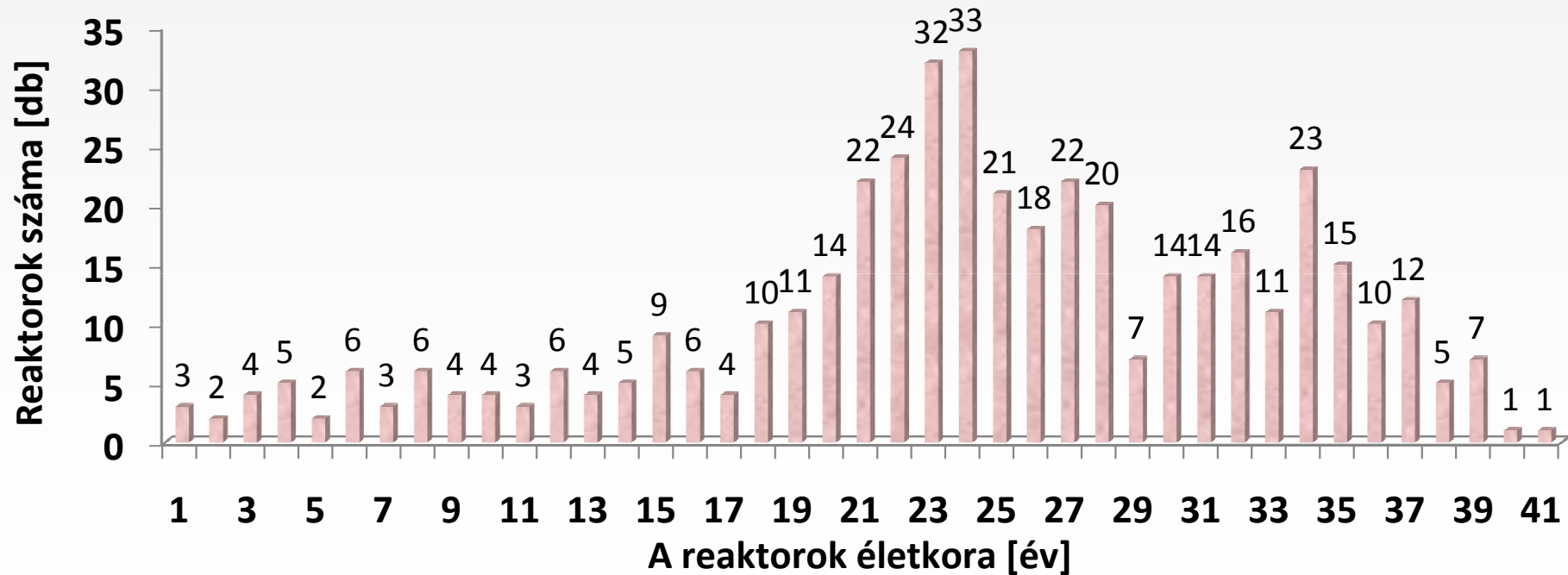
- radioaktív izotópok kibocsájtása üzemi körülmények között nagyon alacsony (2007-ben 52 nSv volt, ami 2 percnyi természetes háttérsugárzásnak felel meg)
- radioaktív hulladékok



*Egy 1000MW teljesítményű reaktorban egy év alatt képződő radioaktív hulladékok megoszlása aktivitásuk szerint (World Nuclear Association, 2008)*

## A nukleáris energiatermelés szerepe

- jelenleg **436 reaktor** termel elektromos áramot **370 221 MW** teljesítménnyel
- primer energiatermelés **5,6-6,2%-**át adják (BP, 2008 ; IEA, 2008)
- a villamos energiatermelésből **14,8%** a részesedése
- előregedő erőműpark, átlagéletkor kb. 25 év

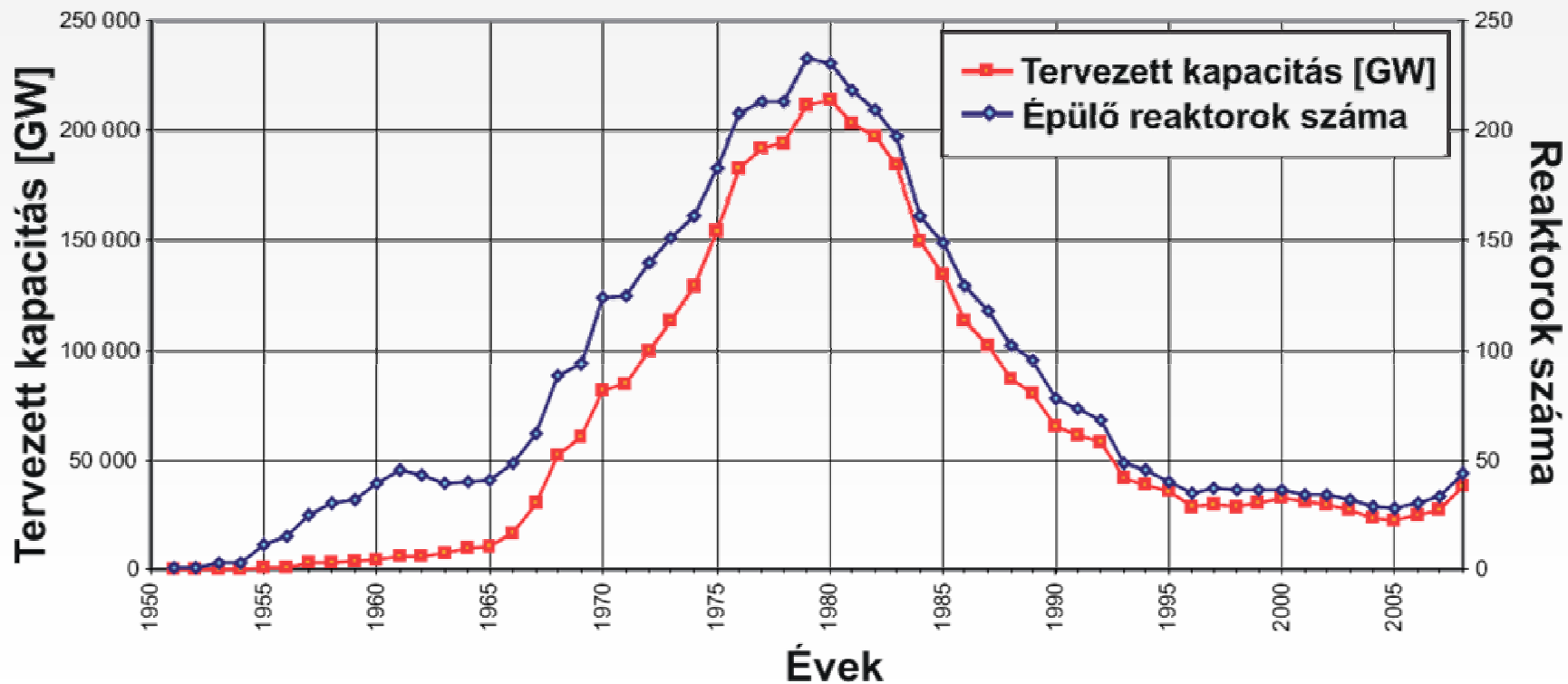


*A világban működő atomreaktorok üzemelési ideje (életkora)*

*(első villamosenergia-hálózatra való csatlakozástól számítva) 2008 januárjában (IAEA, 2008)*

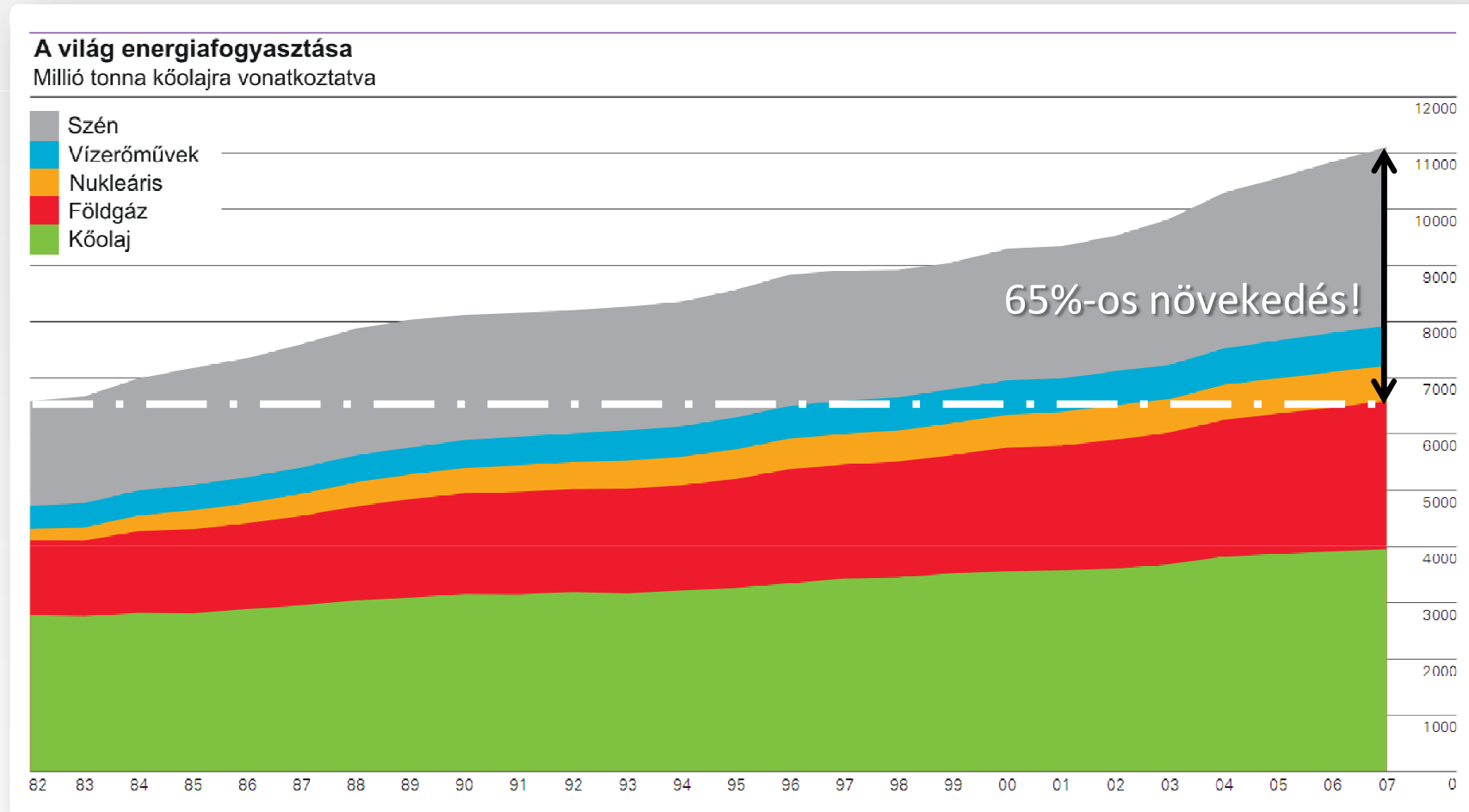
# A nukleáris energiatermelés helyzete

- **5 reaktort** állítanak le idén véglegesen
- **122 reaktor 36 650 MW** kapacitását a közeljövőben állítják le
- jelenleg **45 reaktort** építenek, főként Távol-Keleten és Európában



*Az építés alatt álló reaktorok számának és elektromos teljesítményének alakulása  
1951-2008 között (IAEA, 2008)*

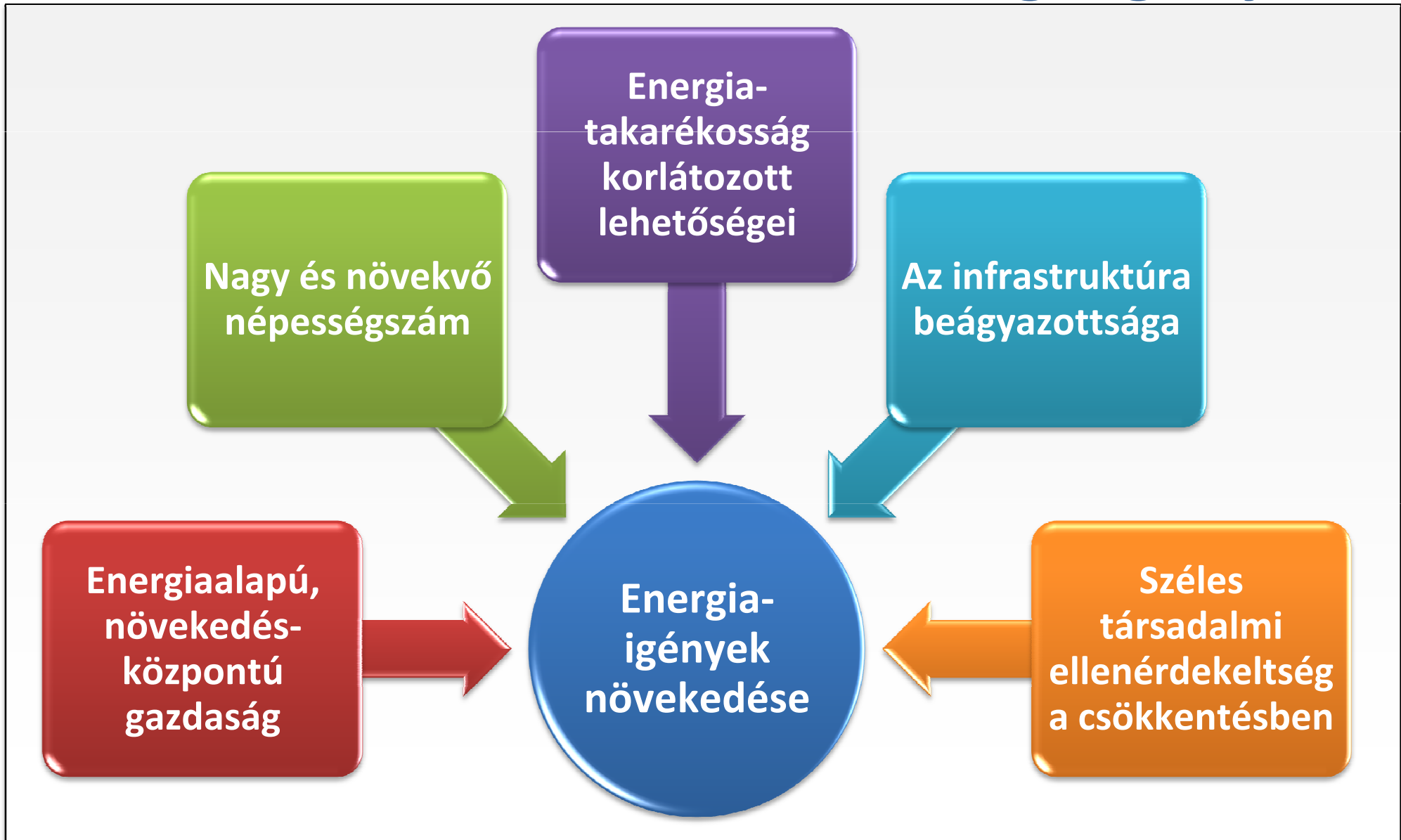
## Az energiaigények alakulása



***A világ energiafogyasztásának alakulása az 1982-2007 közötti időszakban  
(British Petroleum, 2008)***



## Miért nem csökkenthető az energiaigény?



## Miért van szükség atomerőművekre?

- Nagy mennyiségben, kis környezeti hatással képesek áramot termelni.
- Fosszilis tüzelőanyagok használata nagyobb környezeti kárral jár, illetve más területen (pl. vegyipar) is hasznosíthatók

<b>Feketeszén</b>	320 kg
<b>Barnaszén</b>	1 300 kg
<b>Olaj</b>	220 kg
<b>Gáz</b>	270 m <sup>3</sup>
<b>Víz (1 m magasról esve)</b>	432 000 m <sup>3</sup>
<b>Napelem-terület</b>	12 500 m <sup>2</sup>
<b>Természetes urán</b>	22 g

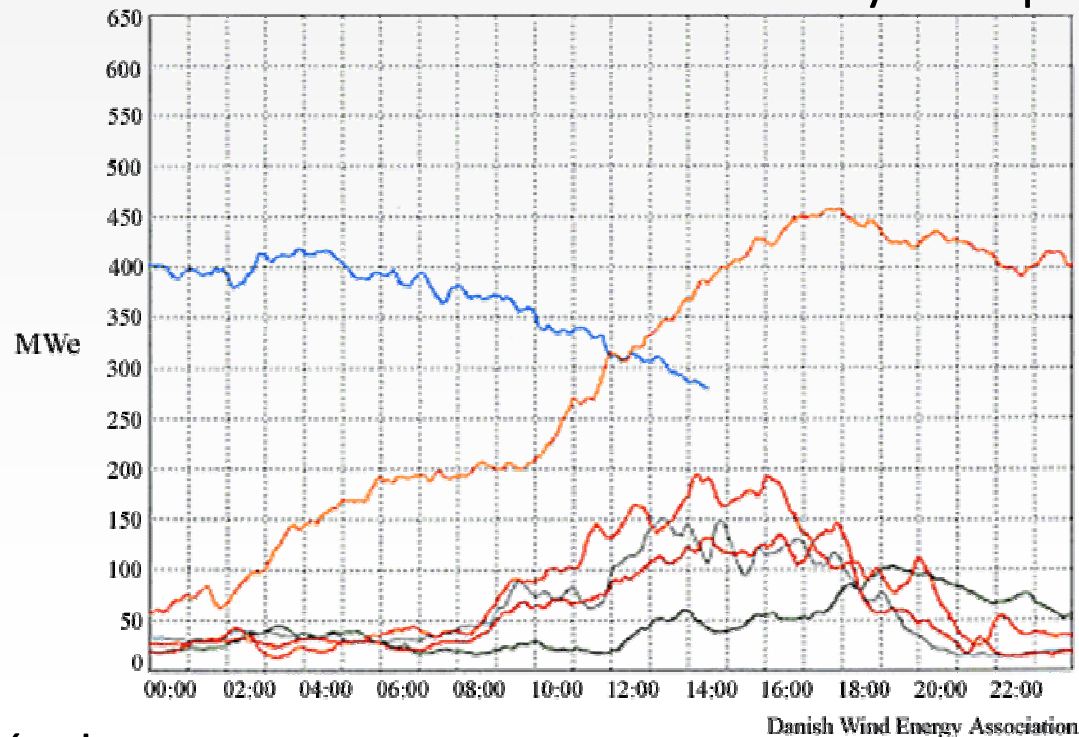
***1000 kWh előállításához szükséges mennyiségek  
(Syed M. Qaim, 2000)***

- Energiadiverzifikáció igénye a biztonságosabb energia-ellátásért
- Energiafüggőség csökkentése (Magyarország!)

## Miért van szükség atomerőművekre?

**A megújulók egyelőre csak korlátozottan alkalmazhatók**

- gyakran nem rendelkeznek kellő potenciállal
- sokszor energetikán kívüli területen jobban hasznosíthatók (pl. mezőgazdaság)
- kiszámíthatatlan termelésük van → rendszerszabályozási problémák



- gazdasági kérdések

## Hátráltató tényezők

### Gazdasági

- óriási tőkeigény <-> hitelválság
- alacsony energiaárak
- bonyolult engedélyeztetés, kivitelezés
- a liberalizált piacok a gyorsan megtérülő, olcsó beruházások mellett
- a nukleáris ipar korlátozott kapacitása

### Társadalmi

- a csernobili katasztrófa árnyéka
- egyes helyeken szakemberhiány
- csökkenő társadalmi bizalom a természettudományok iránt
- egyes civil és antinukleáris szervezetek tevékenysége
- a természettudományok romló helyzete a közoktatásban
- politika (pl. Ausztria, Németország)

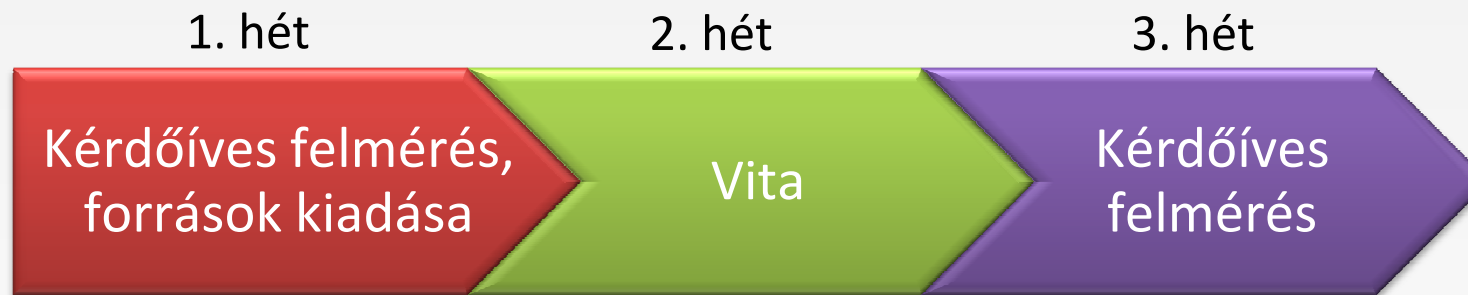
## Kitörési lehetőségek

- **a fűtőanyagciklus zárása** (reprocesszálás, transzmutáció)
  - a hasadóanyagok gazdaságosabb használata
  - a hosszú felezési idejű és nagy aktivitású radioizotópok megsemmisítése, mennyiségük és tárolási idejük csökkentése
- a természetes urán csak kb. 80 évig elegendő, hasadóanyagot kell gyártani:  
**szaporítóreaktorok építése**
- **kutatás-fejlesztés támogatása**
- a nagy aktivitású, hosszú felezési idejű radioaktív hulladéktárolás megoldása
- nyílt, biztonságos és átlátható működés
- őszinte, hiteles tájékoztatás
- közoktatás javítása, szakember-képzés elősegítése
- ismeretterjesztés, hiteles népszerűsítő kampány

## Pedagógiai fejezet

- a kutatást a Petrik Lajos Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskolában végeztem

### Menete



### Eredmény

- a vita és a tanulók által begyűjtött új információ eredményeként egy-egy kivételtől eltekintve minden tekintetben nőtt a technológia támogatottsága.
- szignifikánsan kevesebben gondolták, hogy az atomenergia *kártékony!*
- szignifikánsan többen gondolták, hogy az atomenergia *zöld, nélkülözhetetlen és tiszta.*

**Következtetés: nem kell propaganda, tényeken alapuló vita is eredményes!**



EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

***Köszönöm a figyelmüket!***



**Rausch Péter**

E-mail: [rexades@elte.hu](mailto:rexades@elte.hu)