A ritkaföldfémek gazdasági és technológiai jelentősége valamint bányászatuk környezetkárosító hatásának elemzése

Nagy Viktor Zoltán

Témavezető: **Szabó Csaba, Ph.D.**
Konzulens: **Kovács Zoltán, Ph.D. hallgató**

ELTE-TTK, Kőzettani és Geokémiai Tanszék,
Litoszféra Fluidum Kutató Laboratórium

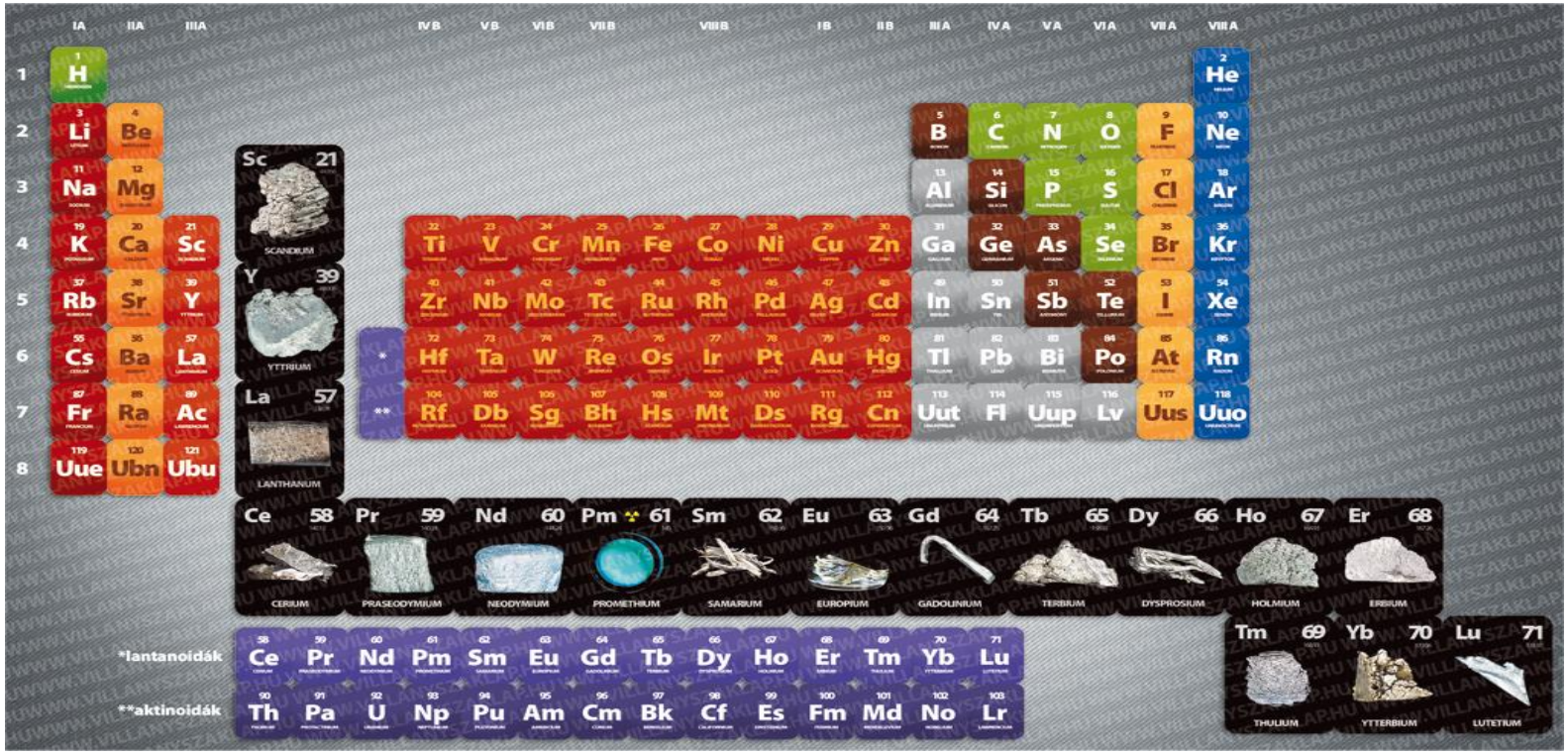
EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM, BUDAPEST, 2016. június 20.

A téma jelentősége és célkitűzések

- A téma a ritkaföldfémek széleskörű technológiai felhasználása, a világgazdaságban betöltött szerepük és az azokat körülvevő bizonytalanság miatt aktuális.

- Célom, hogy bemutassam:
  - -A ritkaföldfémek csoportját és azok tulajdonságait
  - -Földi eloszlásukat és dúsulásiakat
  - -Felhasználásuk sokoldalúságát
  - -Kitermelésüket az 1960-as évektől napjainkig
  - -Bányászatuk környezetkárosító hatását
  - -A 2011-es ritkaföldfém krízist
  - -A krízis által indukált, a ritkaföldfémek felhasználásának csökkentését és a világ-gazdaságban lévő egyenlőtlen megoszlásának megszűnését célzó törekvéseket

A Ritkaföldfémek csoportosítása és geokémiai tulajdonságaik

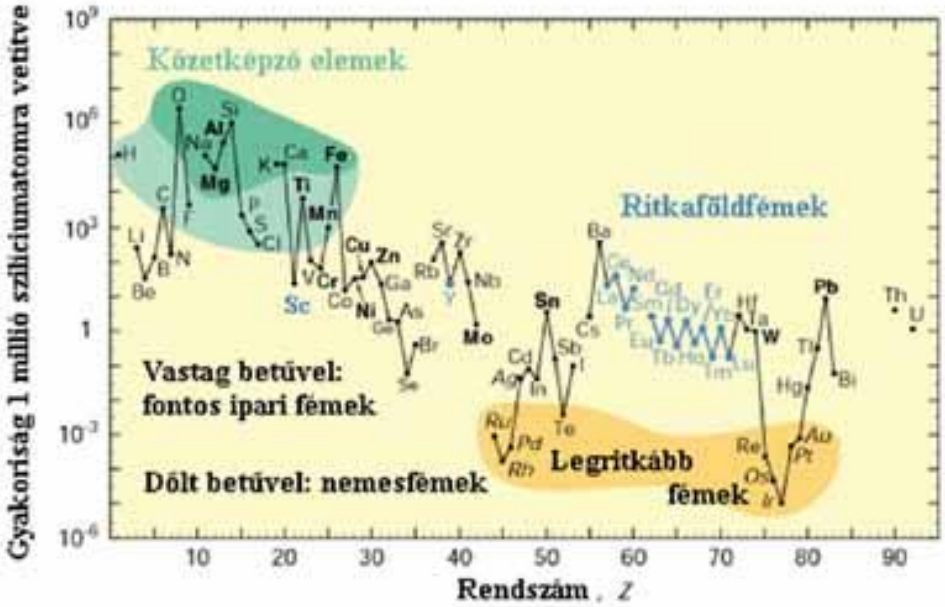


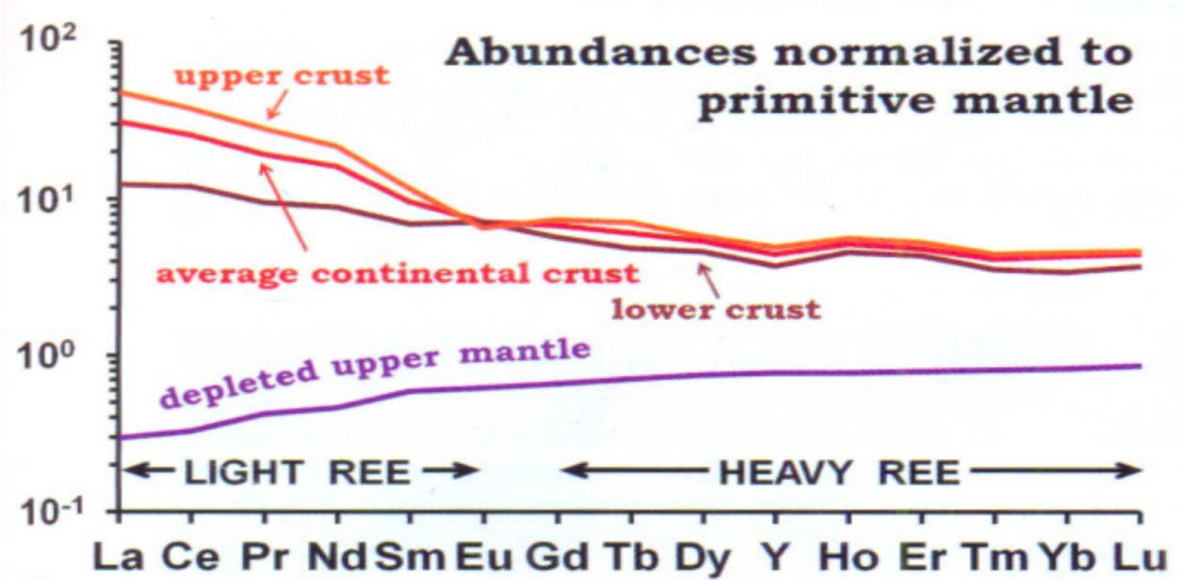
- Könnyű és nehéz ritkaföldfémek
- Elektronszerkezetük hasonlósága
- Lantanoida zsugorodás

	Atom	Ln^{3+}	Ln^{4+}	Ln^{2+}
La	[Xe] $5d^1\ 6s^2$	[Xe]		
Ce	[Xe] $4f^1\ 5d^1\ 6s^2$	[Xe] $4f^1$	[Xe]	
Pr	[Xe] $4f^3\ 6s^2$	[Xe] $4f^2$	[Xe] $4f^1$	
Nd	[Xe] $4f^4\ 6s^2$	[Xe] $4f^3$	[Xe] $4f^2$	[Xe] $4f^4$
Pm	[Xe] $4f^5\ 6s^2$	[Xe] $4f^4$		
Sm	[Xe] $4f^6\ 6s^2$	[Xe] $4f^5$		[Xe] $4f^6$
Eu	[Xe] $4f^7\ 6s^2$	[Xe] $4f^6$		[Xe] $4f^7$
Gd	[Xe] $4f^7\ 5d^1\ 6s^2$	[Xe] $4f^7$		
Tb	[Xe] $4f^9\ 6s^2$	[Xe] $4f^8$	[Xe] $4f^7$	
Dy	[Xe] $4f^{10}\ 6s^2$	[Xe] $4f^9$	[Xe] $4f^8$	[Xe] $4f^{10}$
Ho	[Xe] $4f^{11}\ 6s^2$	[Xe] $4f^{10}$		
Er	[Xe] $4f^{12}\ 6s^2$	[Xe] $4f^{11}$		
Tm	[Xe] $4f^{13}\ 6s^2$	[Xe] $4f^{12}$		[Xe] $4f^{13}$
Yb	[Xe] $4f^{14}\ 6s^2$	[Xe] $4f^{13}$		[Xe] $4f^{14}$
Lu	[Xe] $4f^{14}\ 5d^1\ 6s^2$	[Xe] $4f^{14}$		
Y	[Kr] $4d^1\ 5s^2$	[Kr]		

A ritkaföldfémek a Földféreg kőzeteiben

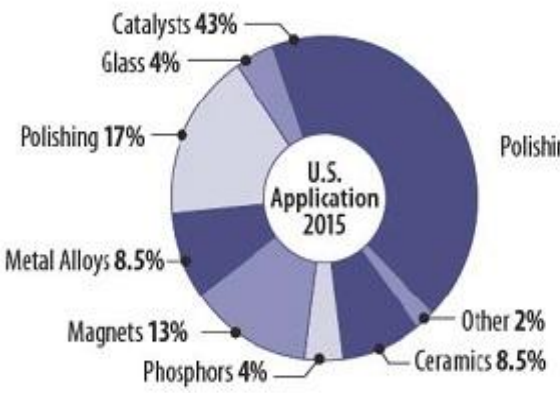
- „Ritkaföldfémek”
- Inkompatibilitás
- Dúsulásaik

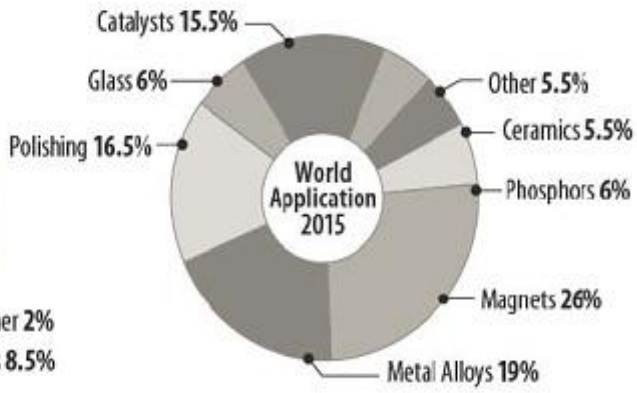




A Ritkaföldfémek technológiai jelentősége

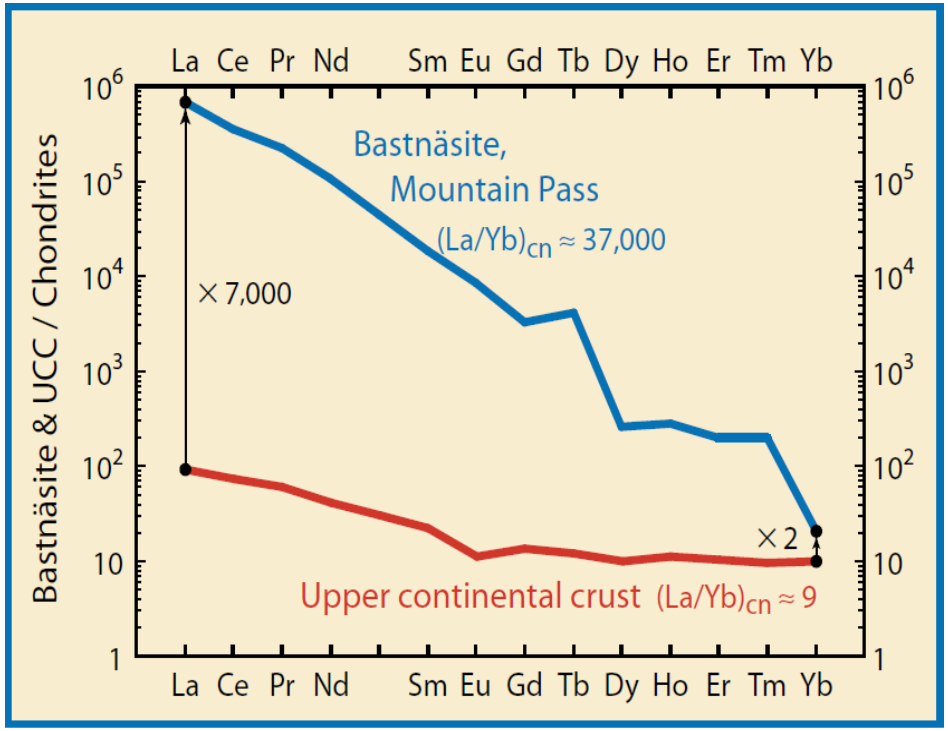
- A modern technológiák építőkövei
- „Zöld elemek”
- Felhasználásuk és kutatásuk kezdete





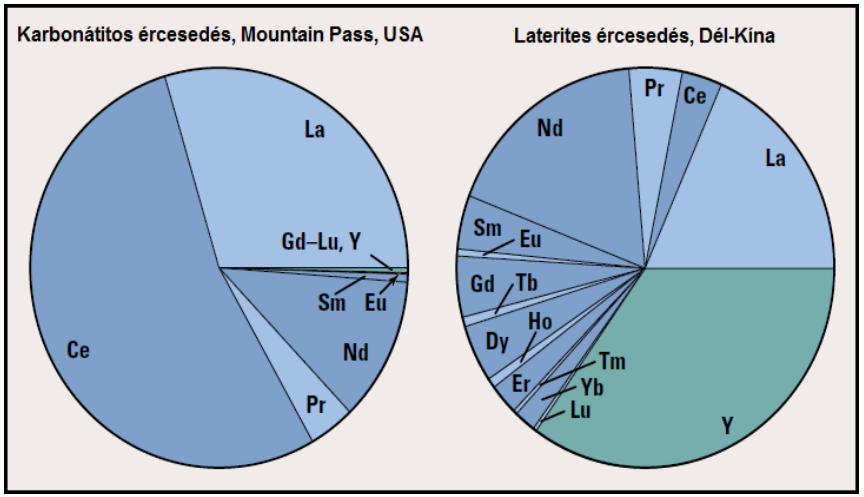
USA

- A Mountain Pass bánya
- Az USA ritkaföldfém termelése 1965-2002



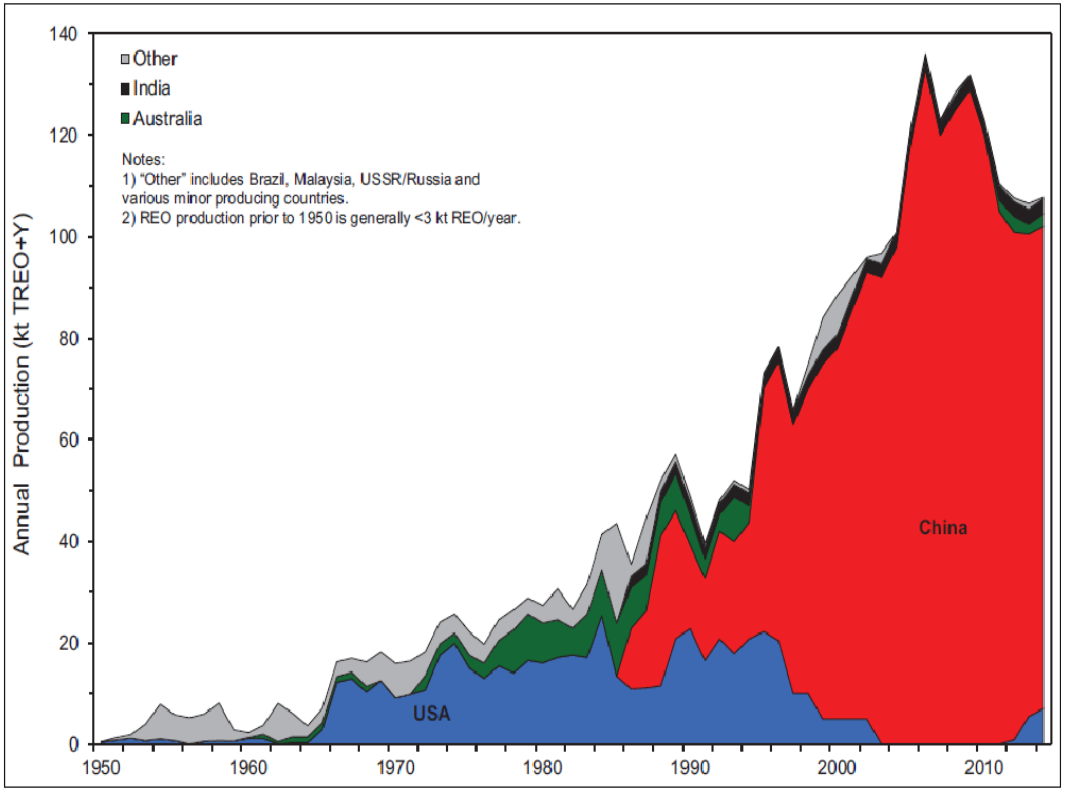
Kína

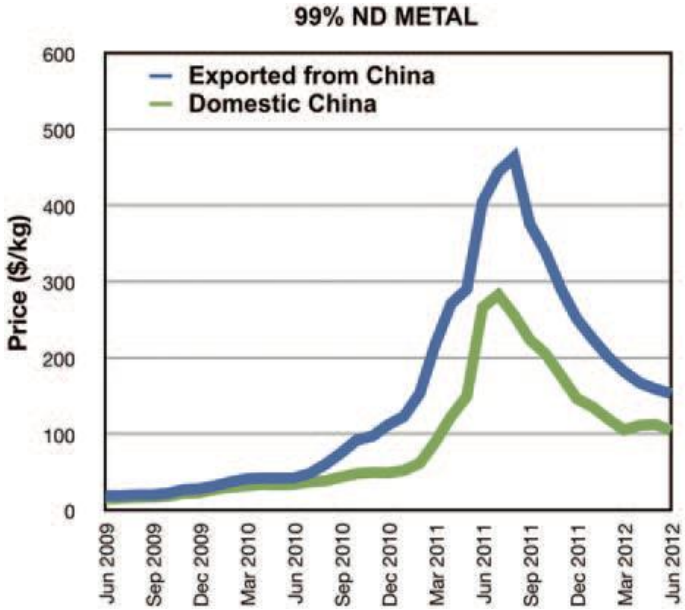
- A Bayan Obo bánya
- A Dél-kínai laterites ritkaföldfém telepek
- Kína ritkaföldfém monopóliuma

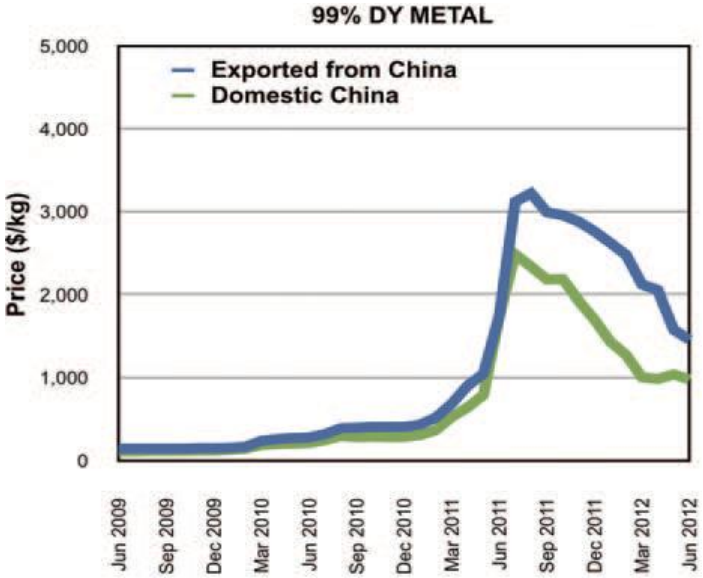


A Ritkaföldfém-krízis

- 2006: Szigorítások
- 2010-2011: A krízis
- 2012: A krízis vége







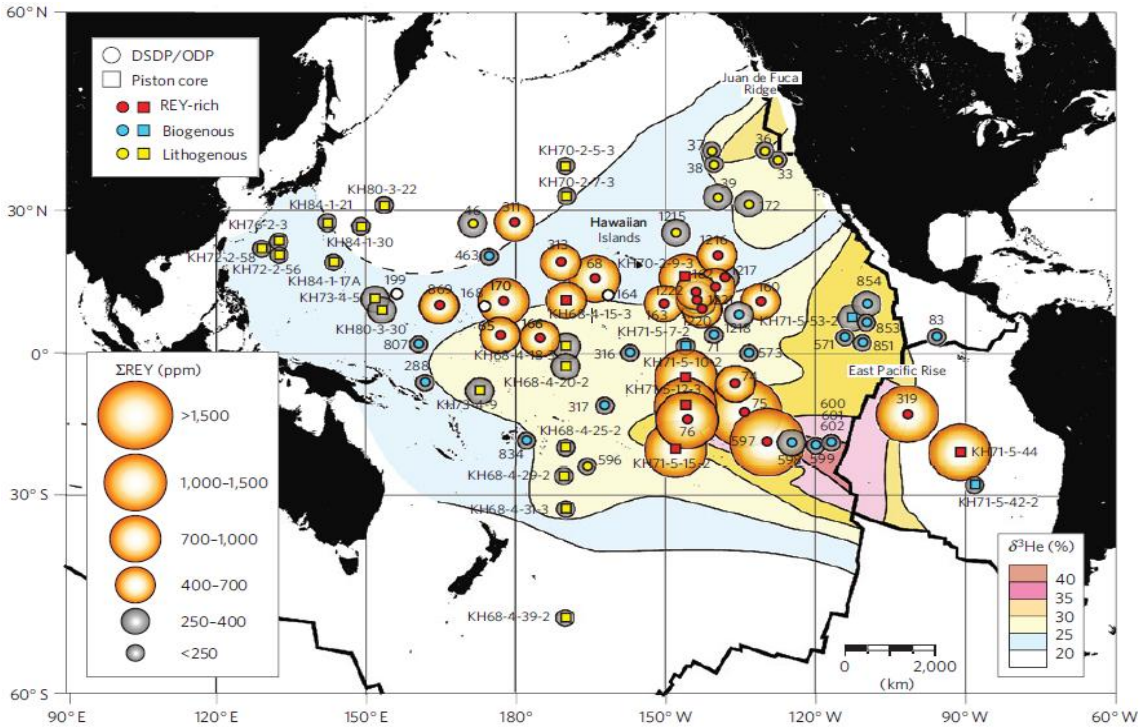
Alternatívák 1.

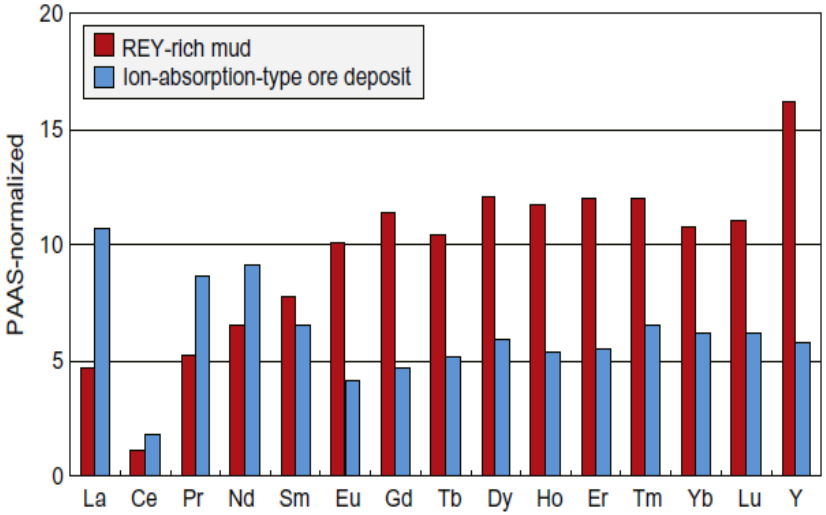
- A ritkaföldfémek helyettesítése vagy felhasznált mennyiségük csökkentése

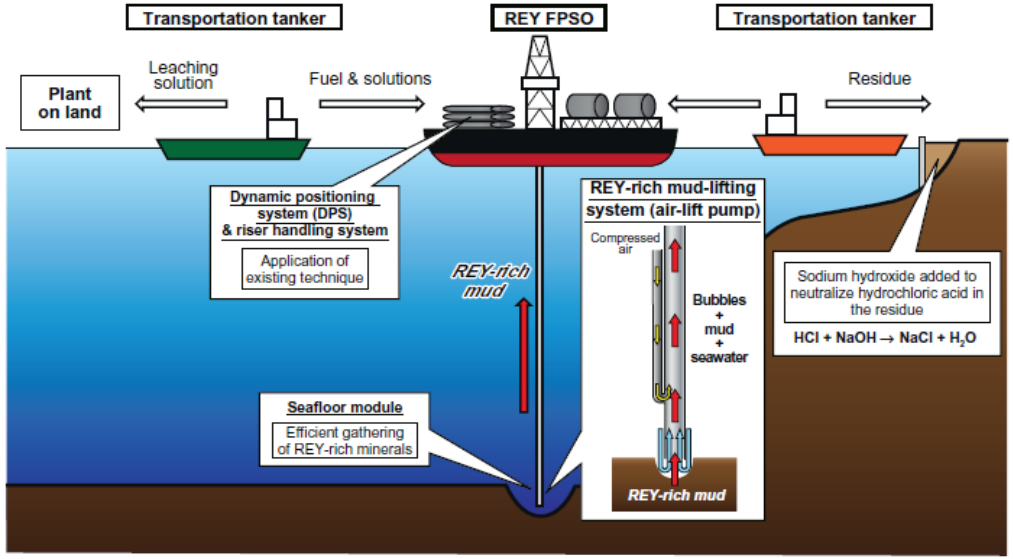
- A Mountain Pass-i bánya újranyitása

Alternatívák 2.: Új lelőhelyek keresése

- Japán: A Csendes óceán aljzatának üledékei

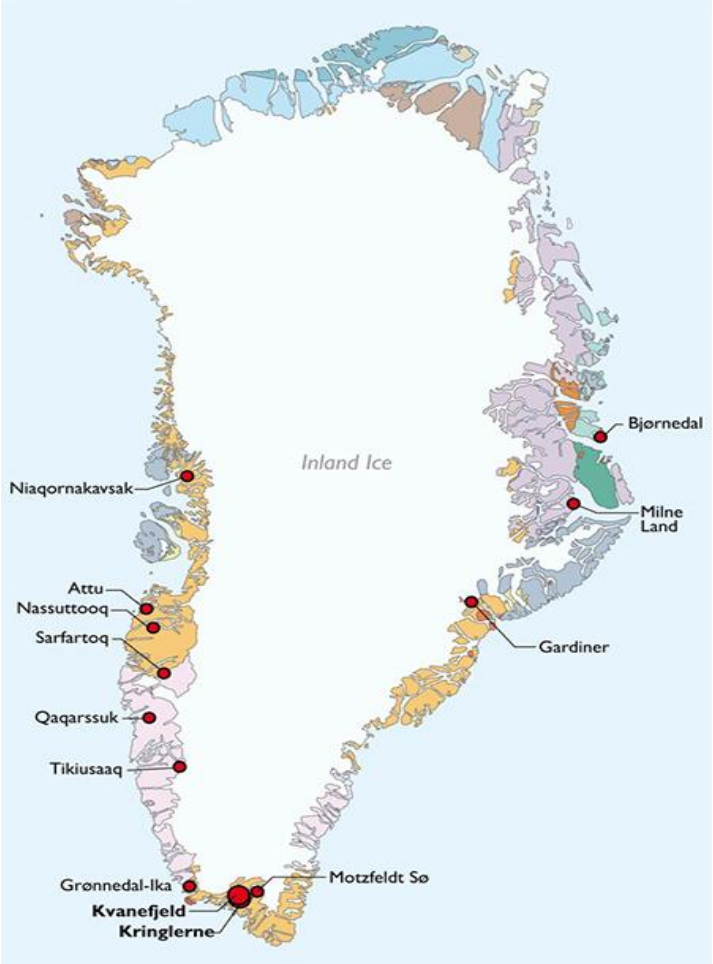






Alternatívák 3.: Új lelőhelyek keresése

- Grönland: Az Ilímaussaq-komplex
- Görögország: A vörösiszap mint másodlagos nyersanyagforrás



Összefoglalás

- Szakdolgozatomban bemutattam a ritkaföldfémek komplex rendszerét a természetben és a modern technológiákban betöltött fontos szerepüket. Megvilágítottam továbbá, hogy milyen komoly problémákkal járhat egy ország monopol helyzete a világgazdaság valamely szegmensében, ugyanakkor láthattuk azt is, hogy milyen nemzetközi szintű összefogást képes indukálni egy ilyen krízishelyzet.
- Habár a krízis konszolidálódott, a világon egyre több kutatás foglalkozik a ritkaföldfémek tárgykörével, hogy hasonló válság ne fordulhasson elő többször.
- Mindezen erőfeszítések ellenére Kína jelenleg is monopol helyzetben van a ritkaföldfémek termelésének tekintetében és ez a helyzet addig nem is fog változni, amíg az újonnan feltárt telepek kitermelése meg nem kezdődik.
- Továbbra is súlyos probléma, hogy a ritkaföldfémek helyzetének rendezését elsősorban gazdasági szempontok vezérlik, a környezeti vonatkozások háttérbe szorításával.

Köszönöm a figyelmet!

Köszönetnyilvánítás: Dr. Szabó Csaba
Kovács Zoltán