

Kritikus elemek – A jövő veletek!



Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására

Kritikus elemek – alapkutatási program (Critical elements - CriticEl)

Dr. Gombkötő Imre projekt vezető
Prof. Földessy János szakmai vezető



Fazola napok
Miskolc, 2013 szeptember 13



„Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására - CriticEl” című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt



EU és nyersanyagok

lEU őse: Montánunió 1951– Európai Szén és Acél Közösség

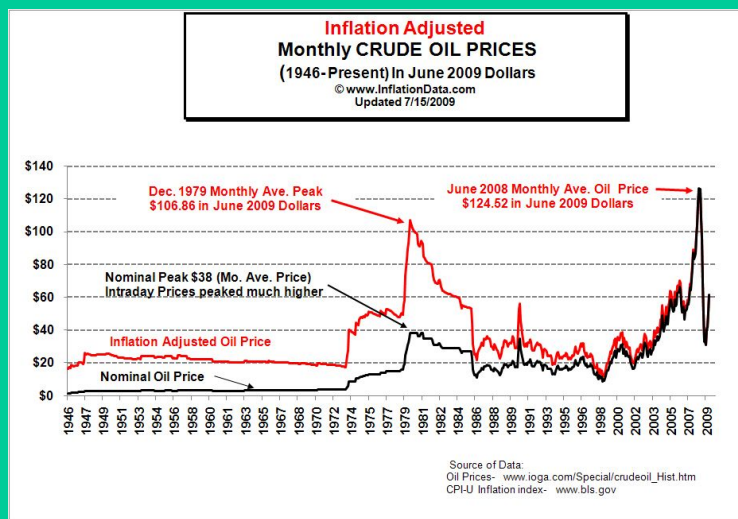
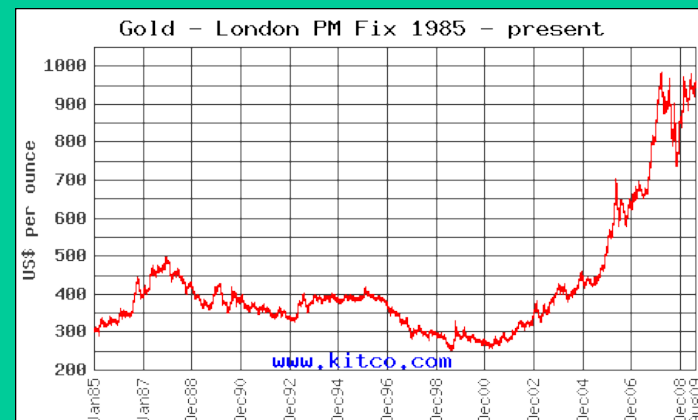
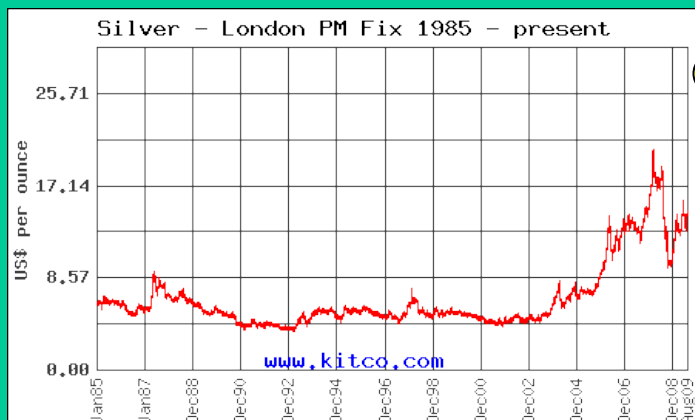
l2008: Raw Materials Initiative

l2010: Critical Raw Materials jelentés

l2011: Critical Raw Materials initiative



Értékváltozások 1989 óta



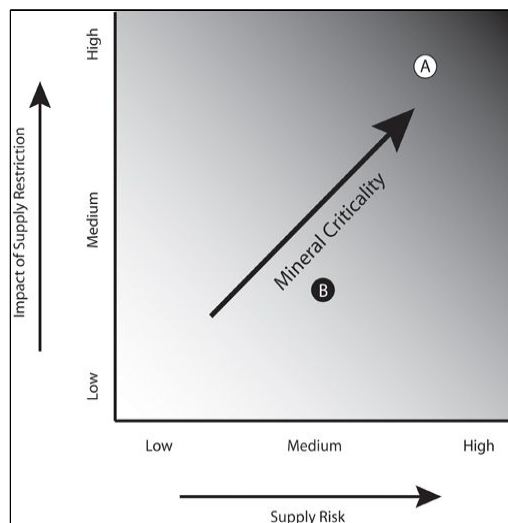
Fémek árnövekedése

	2000	2010
Réz	100	480
Ólom	100	440
Vasérc	100	900
Arany	100	570

BUX 2002-12-08 7850

BUX 2012-12-08 17800

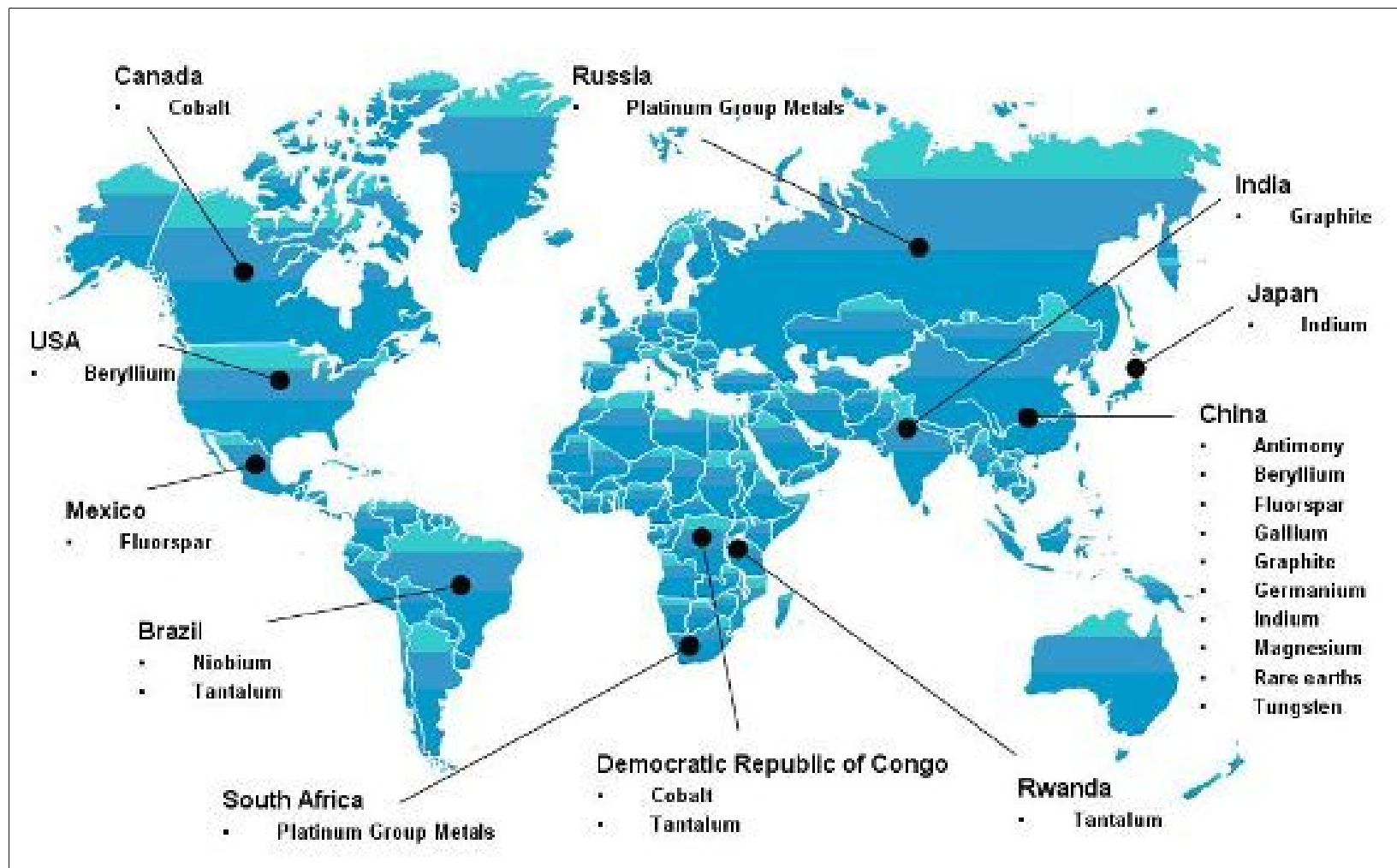
Kritikus elemek az EU-ban



- Antimon
- Indium
- Berillium
- Magnézium
- Kobalt
- Niobium
- Fluorit
- Platina Csoport
- Gallium
- Ritkaföldek
- Germánium
- Tantál
- Grafit
- Wolfram



Monopol helyzetek – ellátási kockázat



Itthon tehát még van tennivaló...

I Elsődleges ásványi nyersanyagok

I Helyzet felmérés,
adatgyűjtés

I Mintázás, helyszíni
adatfelvételek

I Elemzések,
anyagvizsgálatok

I Értékelés

II Másod-nyersanyagok

II Hazai adatbázis létrehozása

II Előzetes gazdasági
értékelés, életciklus elemzés

II Kinyerési technológia
fejlesztések

II Környezet terhelési
vizsgálatok

Jelenlegi hazai körkép

Ez az ország **res**



Program adatok

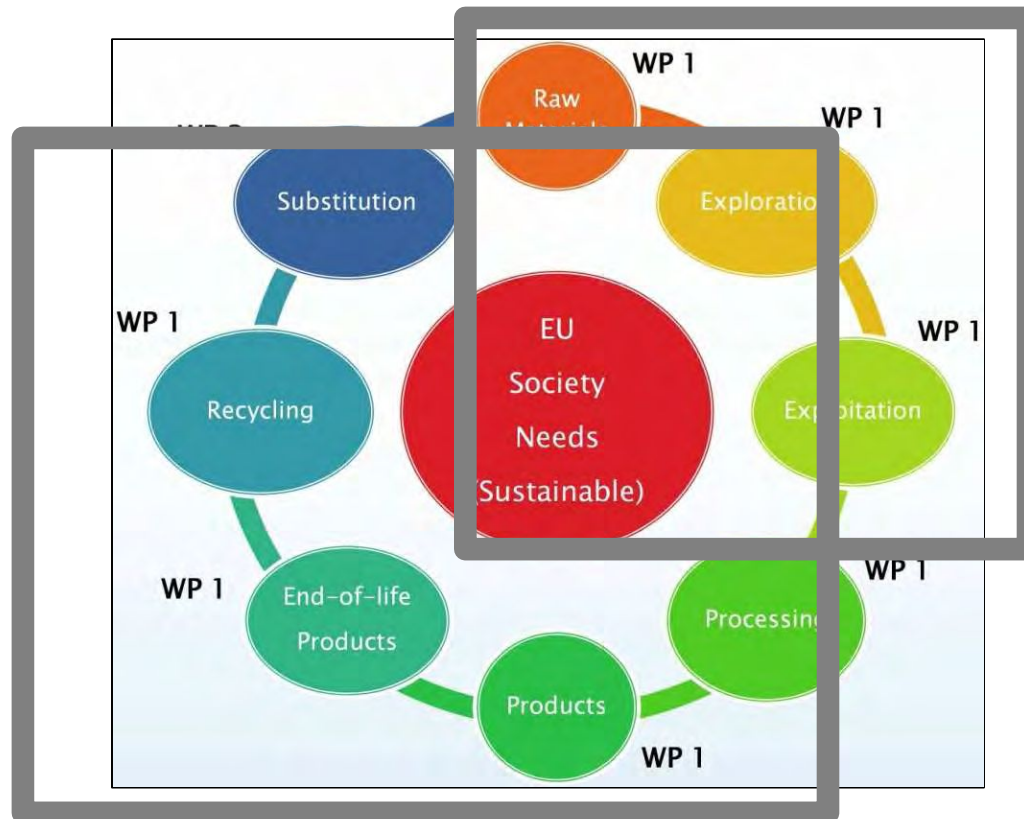
Program teljes költségvetése	486 M forint
Futamidő	24 hónap
Teljesítés indikátorok	18 külső partner
K+F Projektek	6 db
Szabadalom	1 db
Folyóirat cikk	16
Ifjú kutató	9
Monográfia	10

Partnereink:	Wildhorse	Geonardo
	MFGI	MBFH
	Mangán KFT	Calamites KFT
	ELTE	MAL
	Bay-Logi	Uniflexys
	Zágrábi egyetem	Alkufer
	... eddig	



„Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására - CriticEI” című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt

1. Alapkutatói program: Ásványi nyersanyagok



2. Alapkutatói program: Másod-nyersanyagok

 SZÉCHENYI TERV

A periodic table of elements with red circles highlighting specific elements and red arrows pointing to them. The highlighted elements are Be, Mg, Y, Nb, W, Ga, Ge, In, Sn, Sb, and Pt. The arrows point from the top left towards the center-right of the table.

59	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	Lu
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	Lr
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr





MAGYARORSZÁG MEGÚJUL
 A projekt az Európai Unió támogatásával,
 az Európai Szociális Alap
 társfinanszírozásával valósul meg.

Ásványi nyersanyagok – alapkutatási program



Berillium

Bükkszentkereszt

Kőszenek germánium tartalma - Mecsek, Borsod

Ritka földfém dúsulások – Mecsek, Halimba, Irota, Rudabánya, Recsk

Grafit metamorf palákban - Szendrő

Fluorit - Pátka-Szűzvár



„Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására - CriticEI” című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt
Nyitórendezvény
Miskolc, 2012. November 26.



Berillium



Coals:

1. Mecsek Mts.:

Jurassic black coal, coal ash

Increasing concentration towards

NE, e.g.: Máza, Szászvár
~420 ppm

2. Transdanubian Range.:

Eocene brown coals, coal ash

Csolnok: 160 ppm

Mogyorós 250 ppm

Felsic rocks:

1. Bükkszentkereszt:

Hydrothermally altered rhyolite tuff, phosphatic materials

~420 ppm Be

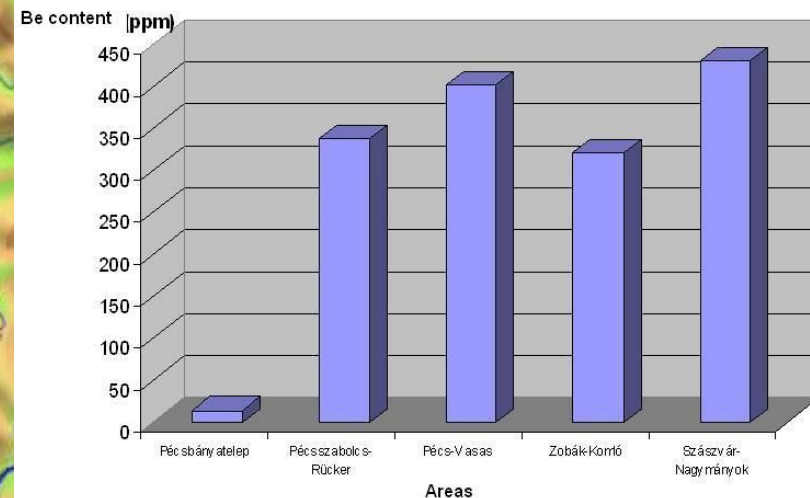
Be, U, Th, REE → alkaline granitic source

2. Velence Mts.:

Granitic pegmatite lenses, quartz veins, fluorite

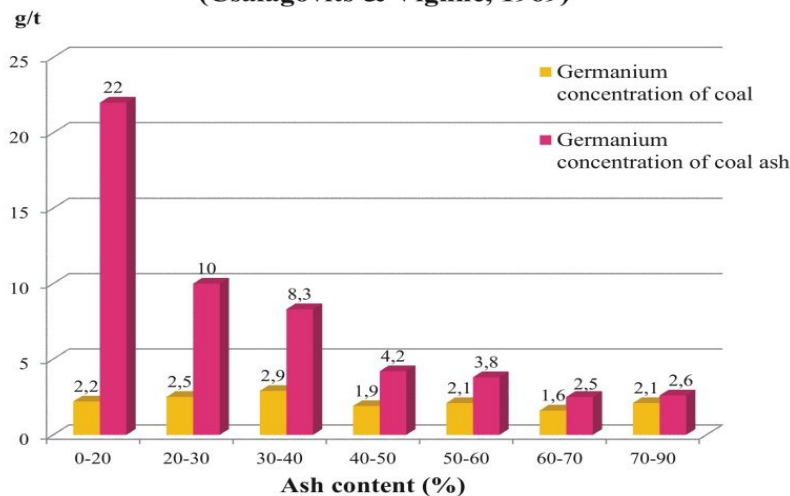
~200 ppm Be

Be content of Mecsek coals by areas

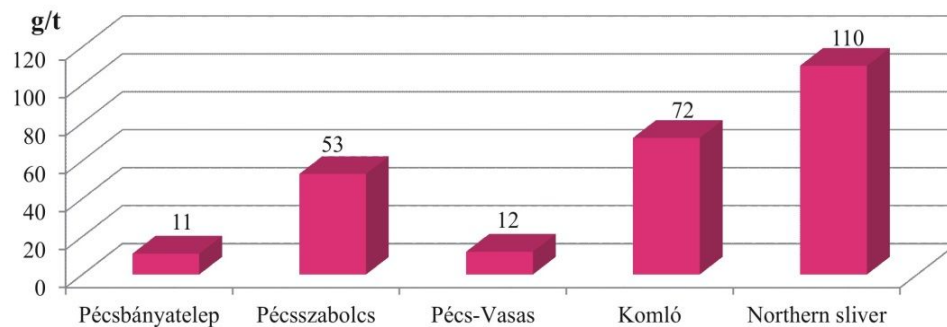


Mecseki szenek, germánium

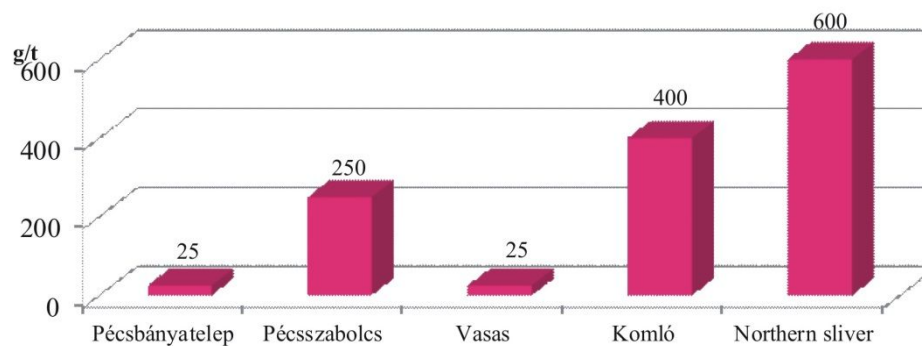
Distribution of Germanium concentration depends on the ash content, Komló area (g/t)
(Csalagovits & Víghné, 1969)



Distribution of Germanium concentrations in different areas (g/t)
(Csalagovits & Víghné, 1969)



Maximal Germanium concentrations in coal ash (g/t)
(CSALAGOVITS & VÍGHNÉ, 1969)



- A Mecsekben két földtani környezetben ismertek:
- A fekete kőszénhez kapcsolódó üledékes sorozatban a Máza-Dél kutatások mélyfúrásos anyagában max 2000 ppm körül összes REE tartalmú indikációkat]. Ugyanitt, az alkáli bazalt telérekkel való kontaktuson határozták meg REE-Nb karbonát (synchisit) jelenlétét.
- Az alsó-kréta korú alkáli intruzív kőzetek (fonolit) önálló testeiben (Kövestető, Szamárhegy), részben a triász-júra képződményeit áttörő telérekben ismertek. Ebben többek között britholit $[(\text{Ce}, \text{Ca})_5(\text{SiO}_4, \text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F})]$; cheralite $[(\text{Ce}, \text{Th}, \text{Ca})(\text{P}, \text{Si})\text{O}_4]$; nacareniobsit $[\text{NbNa}_3\text{Ca}_3\text{REE}(\text{Si}_2\text{O}_7)_2\text{OF}_3]$, bastnäsit $[\text{Ce}(\text{CO}_3)\text{F}]$ fázisokat határoztak meg.

Ritkaföldek,

Nb-Ta

Mecsek feketeszén

		1. fúrás	2. fúrás
Be		3,20	3,52
Co		1,87	1,85
Ga		4,59	5,10
Ge		0,10	0,15
Nb		23,73	35,46
Sb		1,36	0,91
Ta		20,07	33,30
W		5,43	4,80
Eu	Könnyű ritkaföld- fémek	2,88	3,79
Gd		3,19	5,30
Nd		4,91	7,65
Pr		4,89	7,77
Sm		4,73	7,42
Dy	Nehéz ritkaföld- fémek	3,54	5,44
Er		4,17	6,22
Ho		2,51	3,79
Lu		2,95	4,25
Tb		4,03	6,68
Tm		1,97	2,93
Yb		3,94	5,78



„Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapvető gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázása - CriticeI” című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Bányászati meddők alkalmazhatósága - REE, fluorit,

Telefon akkumulátorok – lítium, REE

NYÁK elektronikai hulladékok – REE, arany

**Kritikus elemek kinyerése erőművi pernyékből – germánium,
gallium**

Pernye és vörösiszap beágyazó anyagok fejlesztése



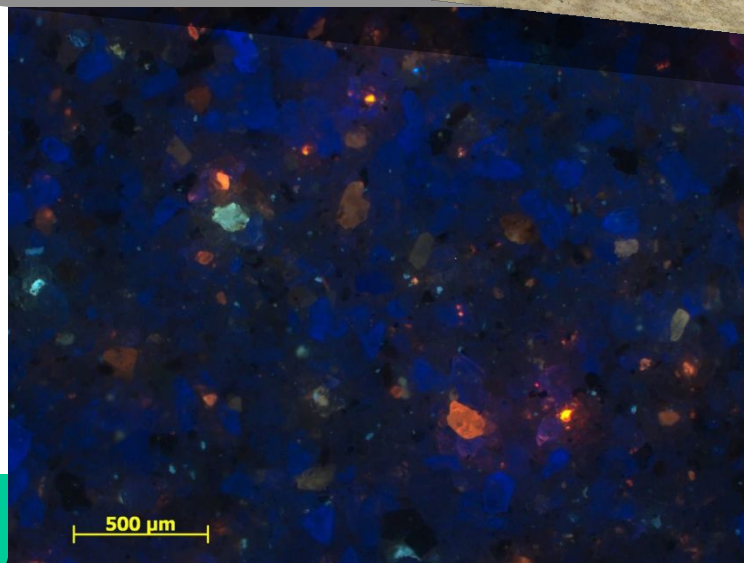
„Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására - CriticEI” című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt



Fluorit



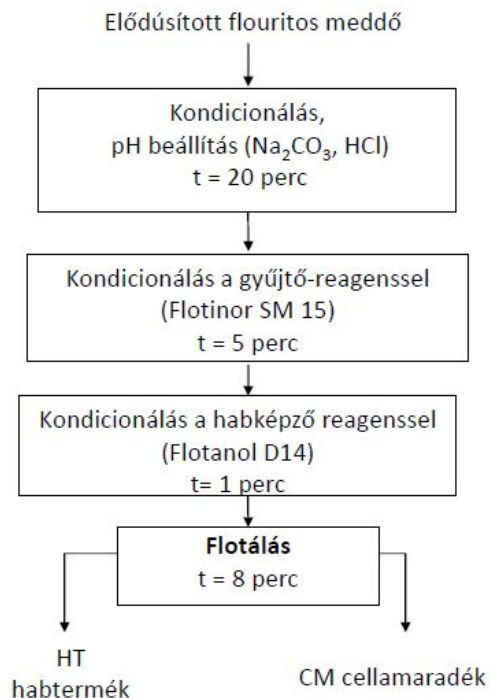
Alkalmazás: fluorsav gyártás,
Illetve az alumínium és acél
előállítás során folyósító szer.
A velencei hegységben, Pátka
Község mellett található
egykori ércelőkészítő mű
flotációs meddőjében
Megközelítőleg 300 t Fluorit
található



kritikus nyersanyagok hazai
gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására - CriticEl" című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt

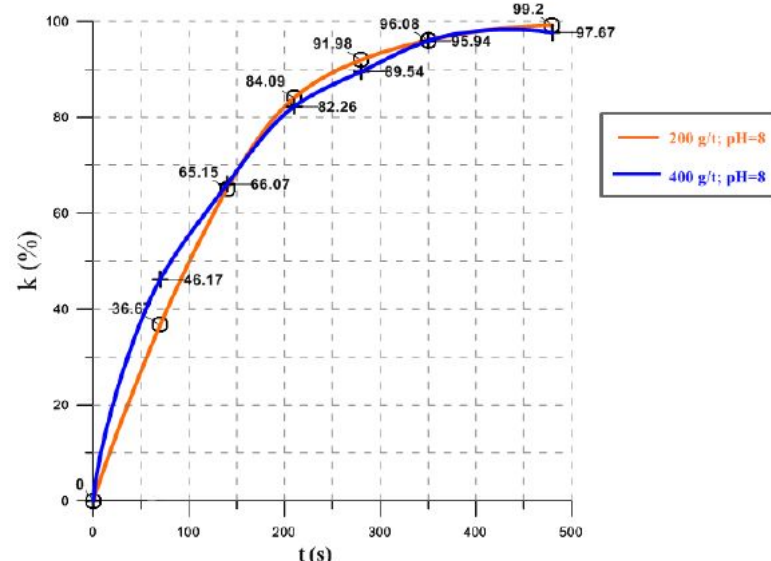


Fluorit flotálás



KHD laboratóriumi berendezés

A flotálást Flotinor SM15 gyűjtő reagenssel eredményesnek bizonyult. A habtermék tömeg kihozatala 1,18-20,45% - között mozog, a fluorit-kihozatal elérte a 99,4 %-ot is.



Nehézásványok, Fehérvárcsurgó üveghomok meddőjében

Fehérvárcsurgón
nagyüzemi üveghomok
bányászat folyik,
leválasztott meddőjében
nehézásványok dúsulnak.



A vizsgált minta mintegy
6% ilmenitet, valamint
közel 1 % rutilt (TiO_2) is
tartalmaz.

Dolgozunk rajta



Platinafémek

Autóipari és a kémiai iparban, olajfinomítás során katalizátorokban, Az ékszerekben kerül a teljes kitermelt mennyiség 20% -nak hasznosítása, orvosi műszerekben, protézisekben, illetve egyéb elektronikai alkalmazások, mint merevlemezek többrétegű kerámia kondenzátorok és hibrid integrált áramkörökben.

Nincs általánosan alkalmazható újrahasznosítási technológia az életciklus végén keletkező hulladékokból (autóroncs, ékszer, elektronikai alkatrészek).

-

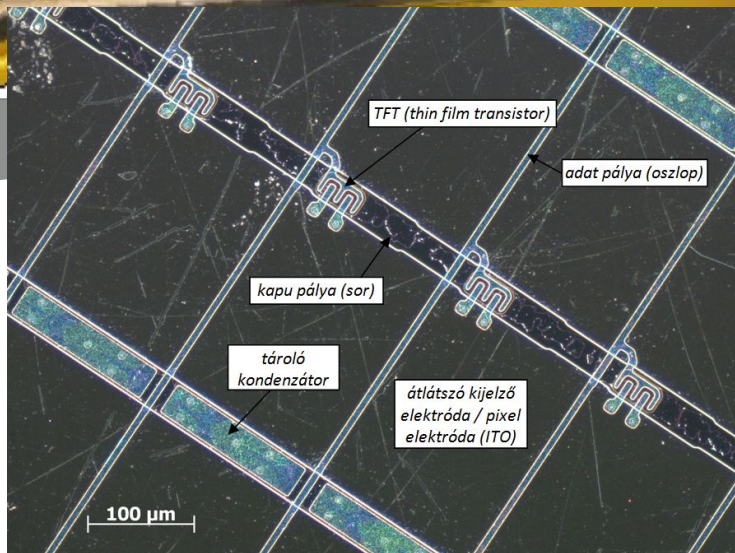
Dolgozunk rajta



Indium

Lapos képernyők előállítása, alacsony olvadáspontú ötvözetek, ékszerészeti ötvözetekben, félvezetők, fotodiódák napelemek és az építészetben alkalmazott speciális üvegek.

Mechanikai eljárásokkal történő visszanyerése a napelemekről történő mechanikai – koptatásos – módszer segítségével lehetséges.



„Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására - CriticEI” című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt



Dolgozunk rajta

Ritkaföldfémek

A jól ismert NiMH akkumulátorok és elemek anódjában ritkaföldfémek: Lantán, Cérium, Neodínium, Prazeodínium, Szamárium is megtalálható.

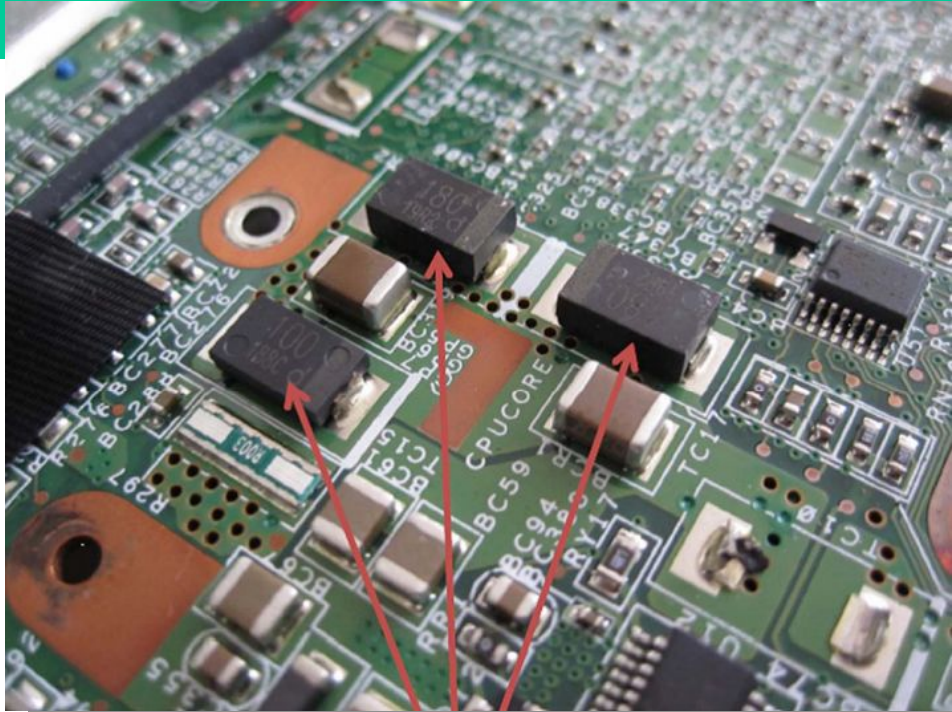


Az újrahasznosítási eljárás a gyakorlatban a viszonylag könnyen kinyerhető fémekre fókuszál. A NiMH elemek feldolgozása során képződő fém maradék vasat, nikkelt és RFF-eket tartalmaz. Ezt általában rozsdamentes acéliparnak ajánlják, ahol a RFF jelenleg nagy mennyiségben elvész az acélmű salakjában -

Dolgozunk rajta

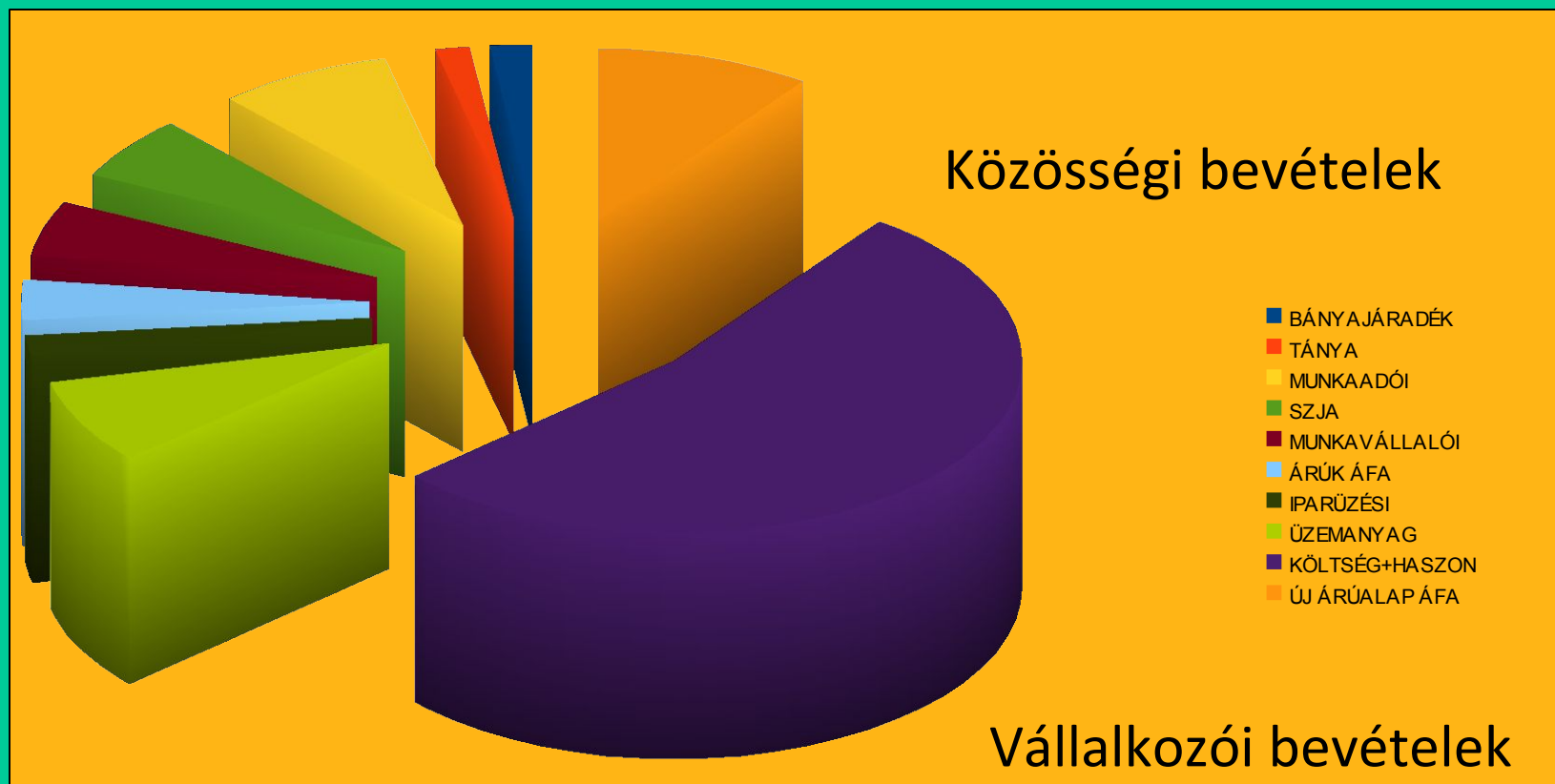
Tantál

elektrolit kondenzátorok



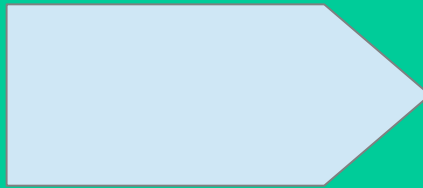
Kondenzátorokból történő kinyerése még nem megoldott, a technológia bonyolult és nem teljesen kidolgozott -

Miért közérdek a kitermelés - kinyerés?

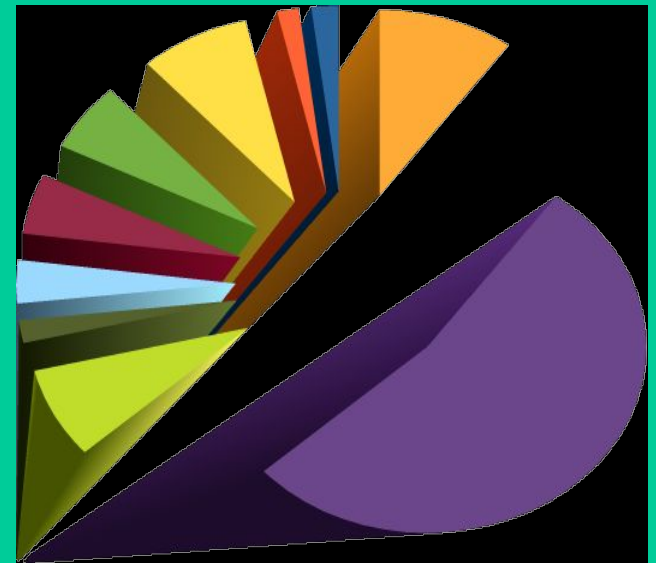


100 forintból 36 forint közösségi bevétel, 64 forint vállalkozói bevétel

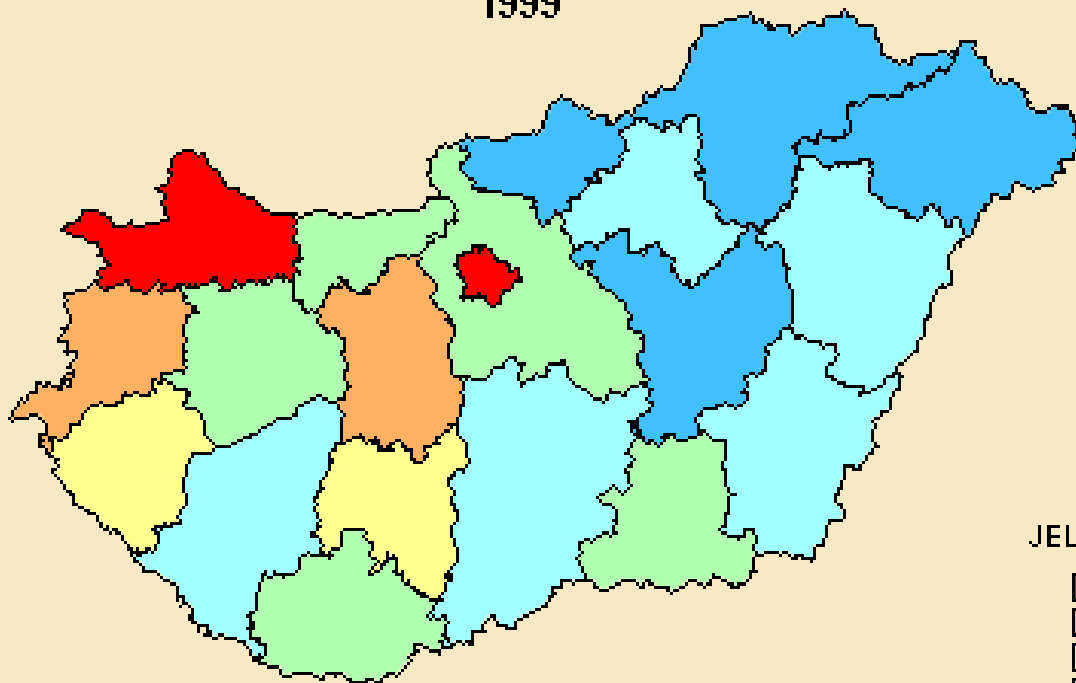
Nagyobb torta...



Természeti
Erőforrásaink
bevonása



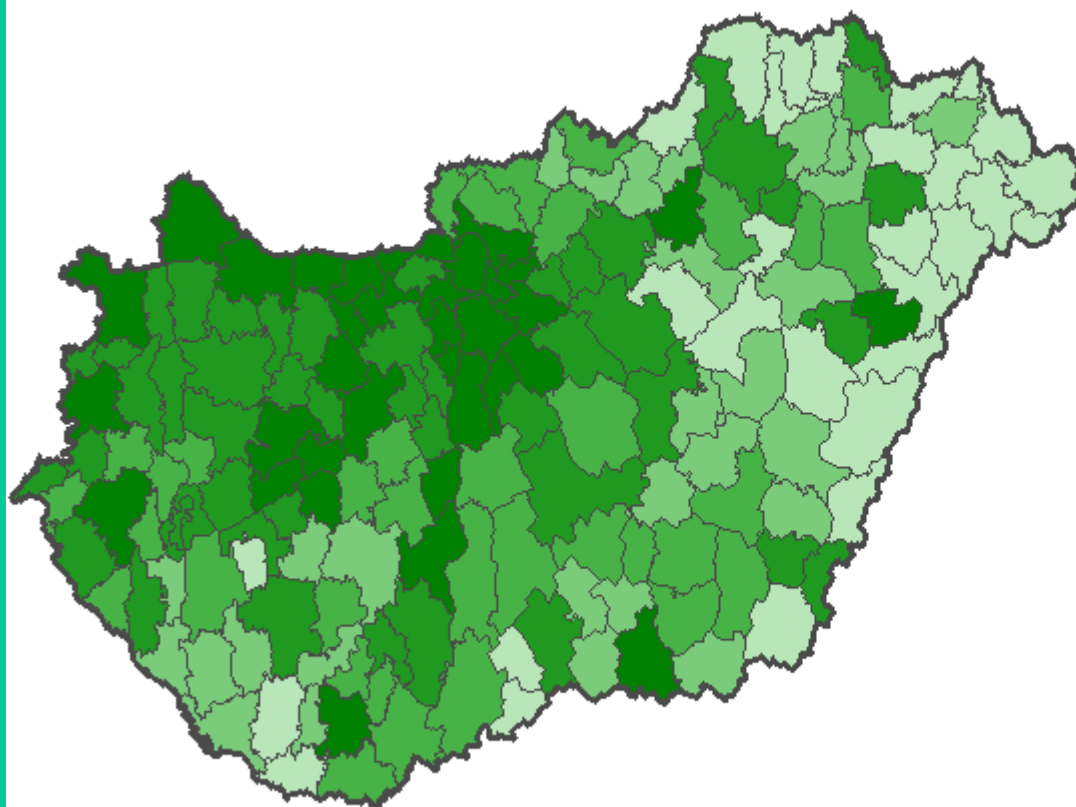
1999



JELMAGYARÁZAT

■	120 – 191
■	100 – 120
■	88 – 100
■	77 – 88
■	68 – 77
■	55 – 68

Korrigált becsült jövedelem (ezer Ft)



Időpont:

2010. év

Területi szint:

Statistikai kistérségek

Csoportosítás:

Felhasználó által definiált

Csoportok száma:

5

Létrehozta:

Bublik.Bence

1000 - 1150

1150 - 1200

1200 - 1250

1250 - 1350

1350 - 1600

© Erőforrástérkép, MTA KTI



Irota, RFF, grafit



Johannesburg, Au, U, szén



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Periodic Table of Elements

The periodic table shows elements grouped by their chemical properties. Critical elements are highlighted in red and yellow. The red elements are Be, Mg, Y, Nb, Ta, W, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po, At, Rn, and the yellow elements are B, C, N, O, F, Al, Si, P, S, Cl, Ar, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, and the lanthanide and actinide series.

***Lanthinide Series**

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	Lu
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

***Actinide Series**

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	Lr
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

www.kritikuselemek.uni-miskolc.hu



„Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására - CriticEI” című
TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 számú projekt

