



Szén konferencia

A földtani érdekességtől gazdasági lehetőségig

Magyarországi szenek ritkaelem tartalma

Előzetes áttekintés

Földessy János, Mádai Ferenc, Mádai Viktor

Miskolci Egyetem Ásványtani és Földtani Intézet



Miről lesz szó?

- Ritkaelemek és szén - globális és EU áttekintés
- Korábbi hazai ismeretek a szenek ritkaelemeiről
- Elemek koncentrációi, közettani, kémiai, területi kapcsolatok
- Az értékelésekből levonható gazdasági következtetések
- Javaslat a folytatásra



Mit jelentenek ezek a kutatások

66 EUR/tonna termelési költség

The Future of Rare Earth Elements May Lie with Coal

45 EUR/tonna ár

Nem szén hanem stratégiai fontosságú high-tech nyersanyag – otthagyjuk a szén lábnyomot....





Ritkaelemek és szén - Oroszország, Kína, USA

- Oroszország Távol-Kelet, Primorie széntelepeket ritkaelem (germánium, gallium) lelőhelyként üzemeltetnek.
- Kína legnagyobb germánium termelő üzeme szén alapú
- Az USA-ban országos kutatási program zajlik a 300 ppm össz RFF tartalmú szenek ritkaelem vizsgálatára



Germánium lelőhelyek a világon

lelőhely	régió	típus	Ásványvagyon / Készlet (Ge t)	forrás
Pavlovszkoje	Oroszország távolkelet	barnakőszén	6000	Seredin and Finkelman (2008)
Kas-Symsk	Oroszország Ny-Szibéria	barnakőszén	6000	Yevdokimov et al. (2002)
Red Dog	Alaska, USA	palákhoz kapcsolódó tömeges szulfidérc	> 4000	Kelley et al. (2004)
Wumuchang	Belső-Mongólia, Kína	barnakőszén	4000	Seredin and Finkelman (2008); Zhuang et al. (2006)
Wulantuga	Belső-Mongólia, Kína	barnakőszén	2000	Du et al. (2009); Zhuang et al. (2006)
Világ összes			> 24000	



Ritkaelemek és szén - EU áttekintés

- EU stratégiai fontosságú elsődleges nyersanyagainak listáján 2017 óta 27 ásványi nyersanyagfajta szerepel.
- Ezek közül több a kőszemekhez kapcsoltn is dúsul
- Dúsulások földtani felmérése több országban zajlott: Bulgária, Románia, Lengyelország

Technológiai vizsgálatokról, felhasználásokról



Korábbi hazai ismeretek

- Országos felmérések
 - 1955 Szádeczky-Kardoss & Földváryné Vogl 226 minta
 - 1962 KGST Ritkafémkohászati Bizottság felmérések
 - 1967 Országos ritkafém kataszter
 - 1972 BKI országos nyomelem felmérés szekben

1985 MÁFI - HCOG mintavétel és jelentés



Korábbi hazai ismeretek

- Archív elemzések minősége
 - Ellenőrizhetetlen mintavételek, heterogén adatsorok
 - Mennyiségi kiértékelésre alkalmatlan spektrográfia
 - De: nagyszámú adat, nagy földrajzi lefedés
 - Egy adatsoron belül összehasonlíthatóság
 - Legtöbb esetben egyezés a modern adatok dúsulásaival



Átlagértékek

Elem	Seredin & Finckelman 2008			Yudovich & Ketris 2005	
	Felső kontinentális kéreg	Üledékes kőzet	Feketeköszén	barnaszén	feketeszen
Ba	550	410	150	150	150
Be	3	1,9	2	1,2	2
Bi				0,84	1,1
Co	10	14	6	4,2	6
Ga	17	12	6	5,5	6
Ge	1,6	1,4	2,4	2	2,4
Hf	5,8	3,9	1,2	1,2	1,2
Nb	2,5	7,6	4	3,3	4
Sb	0,2	1,2	1	0,84	1
Ta	2,2	1	0,3	0,26	0,3
V	60	91	28	22	28
W	2	2	0,99	1,2	0,99
Zr	190	170	36	35	36



Korábbi hazai ismeretek

- **Mecsek 1980 előtt**
- **MÁFI térképezés**
- **Nagy 1964**
- **Csalagovits-Víghné 1969**
- **Részletes mintázások:**
- **Zobák, Pécs, Komló, Szászvár**
- **Kiemelkedő: Be, Ga, Nb, Sc, Zr**

	Pécs- bányatelep	Pécs- Szabolcs	Pécs- Vasas	Komló	Szászvár
B	62	500	146	57	295
Be	14	337	400	320	430
Co	35	79	23	20	32
Cr	162	240	140	510	140
Ga	780	58	73	28	52
Ge	11	53	12,4	72	82
Li	-	-	-	19	97
Mo	98	278	218	60	41
Nb	-	-	-	224	108
Ni	114	297	266	150	168
Pb	56	74	20	179	84
Sc	-	-	-	67	40
Sn	31	-	16	8,4	8,5
Tl	8,2	-	11	5,5	3,4
V	304	167	93	155	342
Zn	325	555	194	252	438
Zr	770	755	1000	1890	3920



Korábbi hazai ismeretek

- **Mecsek 1980 után**

Kádas M (1985) Máza Dél szén ritkaelemek – **Be, Y, Hf, Zr,**

Kóbor (2005) Karolina völgy – földkéreg átlagokra normált dúsulások közettípusokként – **Be, Ge, Hf, Zr, Nb**

Critical projekt (2014): Vasas külfejtés és WHE fúrások dúsulási tényezők – **Be, Nb, Hf, Zr, Ta**

	Be	Cs	Ce	La	Tl	Sc	Ga	Ge	Y	Zr	Nb	B	Th	U
homokkövek	11,01	0,76	1,04	1,95	0,42	1,13	1,25	4,28	1,10	1,38	3,51	2,97	1,36	0,69
kőszenek	8,60	1,63	0,56	0,53	1,52	0,93	1,15	19,20	1,64	1,34	4,00	2,86	1,05	1,54
karboargillitek	16,71	2,58	0,85	1,13	0,72	1,49	2,58	70,48	1,93	6,13	18,58	3,29	1,62	1,33
aleurolitok	26,80	1,74	0,22	0,37	1,71	1,74	2,76	12,85	1,77	2,93	10,84	1,47	0,58	0,57
agyagkövek	9,05	2,44	0,30	0,31	1,41	1,29	2,61	14,34	1,27	6,67	9,86	3,53	0,53	0,45

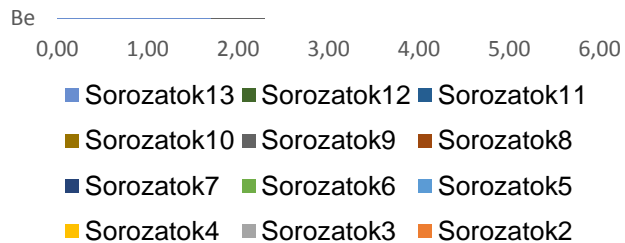


Karolina völgy, szénre normált

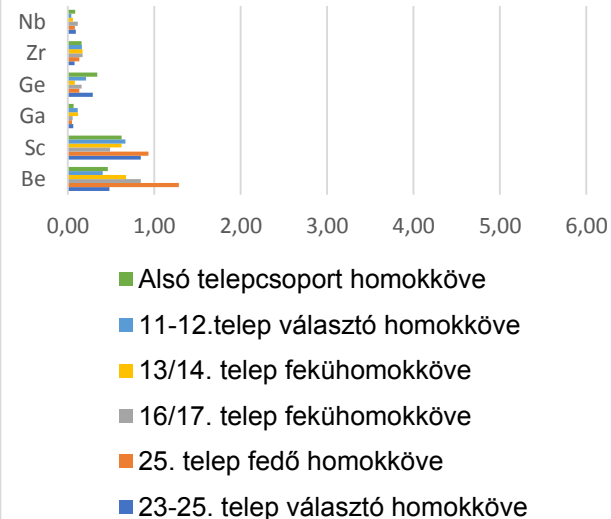
agyagkövek



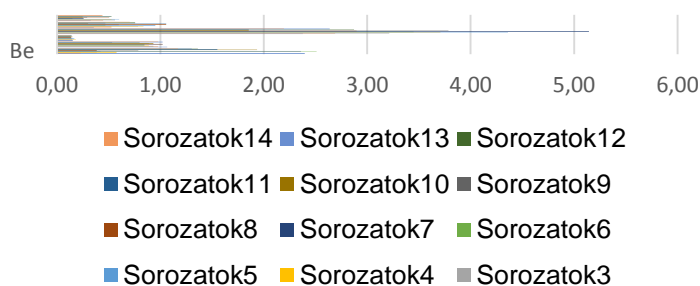
kőszén



homokkövek

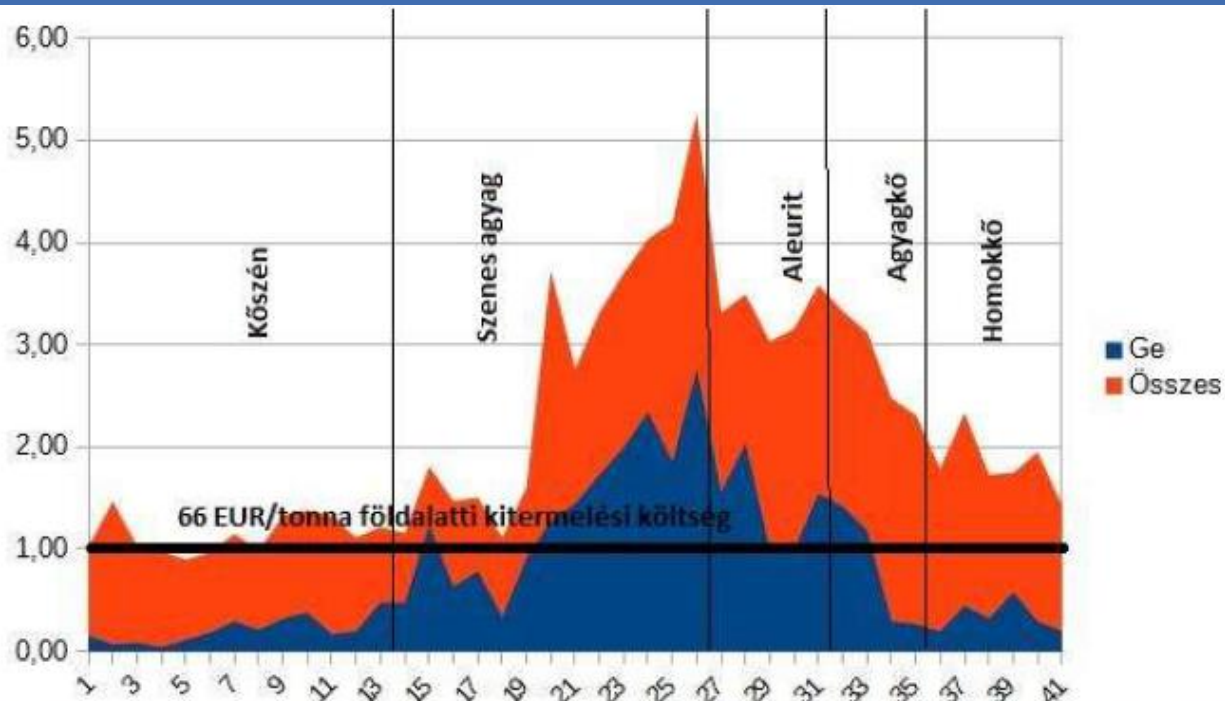


szén



1 = 45 EUR/tonna

Ritkaelem – szén érték összehasonlítás

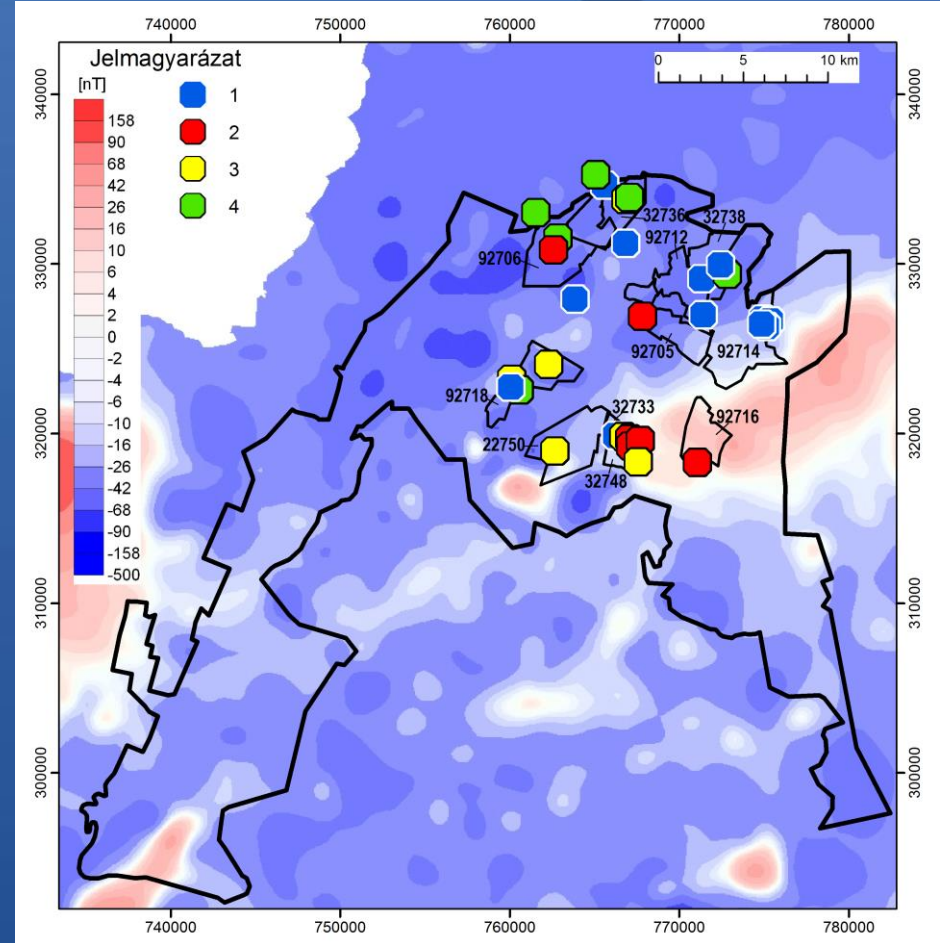


8.5. ábra. A Karolina-völgyi külfejtés mintában a stratégiai fontosságú fémek tonnánkénti értékének összege a földalatti szénterelés becsült fajlagos költségének arányában



Borsod

- **Borsod 1980 előtt**
- BKI - Száváné Benőcs K 1965
- Jó területi lefedés Ge-ra
- Több anomális érték > 100 g/t Ge
- Egybeesés andezit áttörés
- Környezetével – Kondó, Terv táró





Összefoglalás

- **Mecsek:**
 - Kevés adat, megbízhatatlan adat, sok elemre ígéretes –
 - nemcsak szén, hanem kapcsolódó szenes üledékek is perspektivikusak
 - **Be, Nb, Ta, Hf, Zr, Ge, REE dúsul**
 - Nem dúsult mindenütt – az adatok kb 10 %-a anomális
 - Ritkaelemek értéke a szén értékét meghaladja
 - Kiterjedt mintavételek és technológiai kutatások szükségesek
 - Az ritkaelem többlet-érték meghaladhatja a szén hagyományos értékét



Más országok kormányai is érdeklődnek a téma iránt...

Coal Mine Drainage as a Domestic Source of Rare Earth Elements

Join us:
Thursday, May 31, 2018
10:00 AM - 12:00 PM

Reserve your spot today!

[Click here to register](#)

[Share](#)

[Tweet](#)

[Forward](#)

[Share](#)

Speaker:

Paul Ziemkiewicz, PhD
Director, Water Research Institute
West Virginia University



U.S. DEPARTMENT OF
ENERGY

Report on Rare Earth Elements from Coal and Coal Byproducts

Report to Congress
January 2017

United States Department of Energy
Washington, DC 20585

**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET, MOST JÖNNEK AZ
ÚJ ADATOK**

