

CRITICEL – Stratégiai fontosságú ásványi nyersanyagaink alapkutatója – előzetes eredmények a Dél-Dunántúlról

CRITICEL – Basic research of strategic mineral resources – preliminary information about the Dél-Dunántúl

FÖLDESSY JÁNOS, SZAKÁLL SÁNDOR, LESS GYÖRGY, ZAJZON RÓBERT, HORVÁTH RÉKA,
GERGES ANITA

*Miskolci Egyetem Ásványtani-Földtani Intézet., 3515 Miskolc, Egyetemváros
foldfj@uni-miskolc.hu; askszs@uni-miskolc.hu; foldlgy@uni-miskolc.hu;
nzajzon@uni-miskolc.hu; rekahorvath@freemail.hu; anitagerges@gmail.com*

Abstract

The Criticality report of the EU Raw Material Group [1] named 14 elements as most critical to industrial supply security and development in the continent during the next two decades. Most of these materials has not ever been explored or tested in Hungary. The University of Miskolc has been chosen to manage the CRITICEL R+D project to investigate the resource potential of these materials from either primary or secondary sources. Such elements are beryllium, cobalt, fluorite, germanium, gallium, graphite, indium, magnesium, niobium, tantal, PGE, REE, tantal, tungsten. The project team consists of two main groups: earth scientists and process engineers. The earth science branch focusses its work mainly on primary mineral resources, either as main mineral or by-product of other ores. Their work extends from archive data reprocessing of remote sensing, geological, geophysical datasets to diagnostic sampling of outcrops, archived drillcores. They also assist in phase-analysis, mineralogical tests, etc of technological samples.

The process engineers search for and investigate secondary raw materials (like mine waste, technological and electronic waste, metallurgical waste) to detect, recover the critical elements, advising possible processing routes for further development. They also cooperate with the earth scientists to provide first diagnostic processing information of the discovered enrichments of these elements in primary raw materials. Apart from the obvious benefits in research, the project offers outstanding possibility to involve numerous young undergraduate and graduate students in the research teams and give them strong motivation in choosing geology and material processing career. A main objective of the program is to upgrade our scientific potential and find consortium partners for the oncoming EU Horizon projects in wide international collaboration.

The Mecsek area is one of the outstanding opportunity for the explorationists. In its coal measures Ge and Be enrichment is known. At the contact of alkali basalts and the coal-measures Nb and REE minerals have been developed.

Kulcsszavak

Criticel, stratégiai nyersanyagok, Dél-Dunántúl

BEVEZETÉS

A napjaink technológiai fejlődése szinte tízévente újraírja azoknak a keresett nyersanyagoknak a listáját, amelyek nélkül csúcstechnológiai termékek nem lehetségesek [1]. Vannak ezek között ritka földfémek, amelyekkel például a LED-ekben, és kis elektromotorokban találkozunk. Keresetté váltak a platinafémek, amelyek a legfontosabb katalizátorok. Gallium, amely a félvezetők fontos komponense. Germánium, amely szintén keresett elektronikai, műanyag gyártási alapanyag. Hogyan is állunk ilyen anyagokból? Nem, vagy alig tudjuk, hiszen eddig nem kerestük őket. Globális nyersanyag készleteik távoli régiókra összpontosulnak, ahonnan beszerezhetőségükben sok a bizonytalan kérdőjel. 2030-ra viszont hiányuk már jövőbeli ipari fejlődésünk komoly gátja lehet úgy kontinentális, mint országos méretekben. Ezeknek a nyersanyagoknak az előkutatására – tekintve, hogy a vállalkozó szférának nincs a döntést előkészítő információja – csak állami kezdeményezések jöhetnek szóba. Ehhez a földtani és technológiai kutatás ad alapinformációkat. Elsődleges (ászványi) és másodlagos (maradványanyag, hulladék) forrásai egyaránt lehetségesek, e téren a földtani kutatás és a technológiai fejlesztés szoros együttműködésére van szükség.

Az ásványi nyersanyagokban igen gazdag Mecsek hegység korábbi szén- és érc kutatásai során egy sor olyan információ vált nyilvánossá, amelyeknek a születésük időpontjában nem volt gazdasági jelentősége. A Nyugat-Mecsek területén ma is folynak részben nyersanyagkutatások, részben kőzet tározási célú kutatások, ezeket a területeket értékelésünk során nem érintettük. Mára viszont ezek közül néhány igen keresetté vált, és az archív adatok alapján akár gazdaságos méretű és minőségű dúsulás is kialakulhatott egyéb, ilyen céllal nem vizsgált területen. Ennek alapkutatására szerződik a TÁMOP program keretében elnyert, 2012 novemberben elindult, 24 hónapos futamidejű, 486 millió forint költségvetésű CRITICEL projektben részben hazai, részben EU anyagi források felhasználásával a Miskolci Egyetem vezette oktató- és kutatómérnök csapat, a munkába bekapcsolódó hallgatók, iparvállalatok és a két éves terv megvalósításában együttműködő kutató intézetek közreműködésével.

1. KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK

Germánium

Félvezető gyártás, műanyag gyártás, nanotechnika, infravörös optikai technológiák a fém legfontosabb mai felhasználói. Jelenlegi technológiai szint mellett a 100 g/t feletti dúsulások önálló germánium ércként is megfelelhetnek, egyéb kedvező feltételek esetén.

Litofil elemként főleg savanyú intruzív kőzetek késői kristályosodási termékeiben dúsul, de például üledékes sztratiform Pb-Zn-Ba érctelep fontos kísérő féme is lehet [2]. A vízben könnyen oldható anyagként kerülhet mocsári környezetbe, ahol szerves anyagok megkötethetik.

Az 1950-es években már sikerült az elemet gazdaságosan kinyerniük az akkor működő gázgenerátor üzemek, azaz a szénlepárlás egyik anyagából, a gázmosók ún. gázvizéből. [3].

Az országban eddig megismert egyik legjelentősebb germánium dúsulás a mecseki feketekőszénhez kötődik. A szénmedence északi peremén a karbon korú savanyú, gránitos kőzetek a felszínen találhatóak, az előzetes modell szerint ezekből származtatható a szenek germánium tartalma, észak-északkeleti irányból érkező fluidumok szállító közreműködésével. A Ge legnagyobb átlagos koncentrációban az Északi-pikkelyben található (110 g/t), míg a déli területeken ezen átlagos értékek 15 g/t körül mozognak. Az égetés után visszamaradó

hamuban a Ge akár 40-600 g/t-re is feldúsulhat [4]. így a szénhamu, erőművi pernye germánium szempontjából gazdaságilag jelentős lehet.

Az irodalmi adatok szerint a germánium dúsulás elsősorban a telep alsó és felső határoló felületéhez kötött valószínűleg a szén és egyéb üledékek közötti redukciós zóna kialakulásának hatására.

Berillium

Könnyű súlya és nagy szilárdsága miatt igen fontos alkalmazási területei vannak a hadászati technológiákban, űrtechnológiában, elektronikai berendezésekben, CT és X-Ray röntgen készülékekben. A berillium az elemek alkáli földfém csoportjába tartozik. Inkompatibilisan viselkedik a magmás folyamatok alatt, ezért a savanyú magmákban, leginkább azoknak pegmatitos és hidrotermális rendszereiben dúsulhat.

A Mecsek hegység alsójura feketekőszenek figyelemreméltó Be koncentrációval rendelkeznek [4]. Ezek a vélemények szerint nyomelemek a jura üledékgyűjtőt körülvevő granitoidokból származhatnak. A Be koncentrációja ÉK felé növekszik, a legnagyobb koncentráció Szászvár, Nagymányok, Máza, Komló területére esik (Északi pikkely átlagosan 420 g/t) [4]. A Be másik maximuma a szenes agyagokban van, itt a Be feldúsulása főleg szingenetikus eredetű, az üledékbeszállításból származik.

Ritka földfémek, nióbbium

A ritkaföldfémek (REE) a mai high-tech iparágak elengedhetetlen alapanyagai. Megtaláljuk ezeket számos alkalmazásban, például a LED gyártásban, elektronika egyéb területein, lézerekben, katalizátorként, permanens mágnesként. A REE elemek csoportját a lantanidák (57 –71 rendszámú elemek, La-tól a Lu-ig), az ittrium és szkandium alkotja. A lantántól az európiumig könnyű LREE-nek nevezzük, míg a gadolíniumtól a lutéciumig az ún. nehéz HREE elemek sorakoznak, ide sorolják az ittriumot is. A litofil elemek csoportjába tartoznak, a szilikátok mellett foszfátok, karbonátok, oxidok és halogenidok fontos alkotói. Legstabilabb ásványaikat (pl. monacit, bastnäsit) PO_4^{3-} F^- és CO_3^{2-} anionokkal alkotják. A Nb hasonló földtani környezetben jelentkező, szintén viszonylag ritkán önálló fázist alkotó elem, pegmatitokban, alkáli intruziókban.

A Mecsekben két földtani környezetben ismertek a fenti elemcsoportokból eddig nem értékelt jelentős dúsulások:

A fekete kőszénhez kapcsolódó üledékes sorozatban a Máza-Dél kutatások mélyfúrásos anyagában végzett sorozat vizsgálatokkal mutattak ki max. 2000 g/t körüli összes REE tartalmú indikációkat [5]. Ugyanitt, az alkáli bazalt telérekkel való kontaktuson határozták meg REE-Nb karbonát (synchisit) jelenlétét [6].

Az alsó-kréta korú alkáli intruzív kőzetek (fonolit) részben önálló testekben (Kövestető, Szamárhegy) részben a Keleti-Mecsek 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 $[(\text{Ce},\text{Th},\text{Ca})(\text{P},\text{Si})\text{O}_4]$; nacarenioisit $[\text{NbNa}_3\text{Ca}_3\text{REE}(\text{Si}_2\text{O}_7)_2\text{OF}_3]$, bastnäsit $[\text{Ce}(\text{CO}_3)\text{F}]$ fázisokat határoztak meg [7].

2. TERVEZETT KUTATÁSOK

A fenti, már ismert lelőhelyeken tervezett munkák fő célja, hogy (1) ásványfázisokban azonosítsák a keresett elemeket, (2) az elérhető felszíni és fúrásos feltárási anyagok újramintázása és elemeztetése révén képet nyerjen a dúsulás mértékének várható értékéről (3) a földtani környezet és a befoglaló kőzetek, ásványi nyersanyagok együttes figyelembevételével becsülje a dúsulás nagyságrendjét, és megkutatása esetén várható gazdasági súlyát. Ehhez a rendelkezésre álló idő, pénz és emberi erőforrás természetesen korlátozott, így csak néhány súlypontra korlátozódhatnak vizsgálataink.

A mecseki lelőhelyek jelenleg több engedély tulajdonos kezelésében vannak így a kutatásokat széles együttműködésben, engedélyükkel, és részben anyagi hozzájárulásukkal végezzük a mintavételeket és értékelést: Wildhorse UCG Kft, Pannonpower Zrt, Calamites Kft, Mecsekérc Zrt és a Pécsi Egyetem a helyi partnereink. A mintavételeket két fordulóban végezzük, először széles terítéssel áttekintő, a második fordulóban a reményeink szerint megismert anomális területeken részletező jelleggel. Az eredmények értékelését, közzését 2014 októberig kell befejeznünk.

3. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkát az Új Magyarország Fejlesztési Terv „Nemzetközi együttműködésben megvalósuló alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására” TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV -2012-0005 projekt támogatta.

4. IRODALOM

- [1] AD-HOC WORKING GROUP RAW MATERIALS SUPPLY GROUP: Critical Raw Materials for the EU. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials, Enterprise and Industry, European Commission, 85 p. 2010
- [2] Schroll E.: Neues zur Genese der Blei-Zink Lagerstätte Bleiberg. Carinthia 116, 484-500 p., Klagenfurt, 2006.
- [3] GAGYI-PÁLFFY A.: A járulékos és nyomelemek kutatásának helyzete Magyarországon. KGST Színesfémkohászati Kormánybizottság, Nehéz-, színes és ritkafémtermelési albizottság. Kézirat. Budapest 1962.
- [4] FÖLDVÁRINÉ VOGL M.: Az országos területi ritkafémkutatás 1966. évi eredményei – MÁFI Évi Jelentés 1966-ról, p. 291-314 p..Budapest, 1969.
- [5] KÁDAS M.: A mecseki kőszenek nyomelemekutatásának új eredményei. Földtani Kutatás 24, 81-82 p. 1983.
- [6] SZAKÁLL S., NAGY G., SAJÓ I.E.: Synchysite-(Ce) from the Komló coal deposit, Mecsek Mts., South Hungary. Acta Mineralogica-Petrographica, Abstract Series 1, Szeged, 2003,
- [7] NAGY G.: Nacareniobsite in phonolites in the Mecsek Mts. (Hungary) – second occurrence in the world? Acta Mineralogica-Petrographica, Abstract Series 1, Szeged, 75 p. 2003.