

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK



BÁNYÁSZAT

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
ALAPÍTOTTA PÉCH ANTAL 1868-BAN



UNI-FLEXYS
INNOVATÍV TUDÁSTRANSZFER

A kiadvány az UNI-FLEXYS Egyetemi
Innovációs Kutató és Fejlesztő Közhasznú
Nonprofit Kft. támogatásával valósult meg.



A tartalomból:

A „CriticEI” alapkutatás a kritikus nyersanyagok hazai
gazdaságfejlesztő potenciáljának kiaknázására

TÁMOP 4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0005

Bányásznapi 2013

Szalamander ünnepség 2013

Jubileumi oklevelek köszöntése

A BKL Bányászat 2013. évi (146.) évfolyam tartalomjegyzéke

2013/5-6. szám

**146.
évfolyam**

A velencei-hegységi egykori fluoritbányászat földtani, bányászati adatainak újraértékelése

Revision and valuation of the geological and mining data of the former fluorspar mining in the Velence Mountains in Hungary

DR. MOLNÁR JÓZSEF egyetemi docens, Miskolci Egyetem, Bányászati és Geotechnikai Intézet –

DR. MÁDAI FERENC egyetemi docens, Miskolci Egyetem, Ásványtani és Földtani Intézet –

TOMPA RICHÁRD tudományos segédmunkatárs, Miskolci Egyetem, Bányászati és Geotechnikai Intézet



Az 1948-1973 között a Velencei-hegységben végzett bányászati kutatás és termelés adatai alapján a szerzők leírják a kőrakás-hegyi, a pátká-szűzvári és a pákozdi telérek teleptanát, ércesedését, bányászati tapasztalatait. Kitekintést adnak a világ fluorit készleteiről és bányászatáról. A növekvő felhasználás tükrében indokoltnak látszik a Velencei-hegység nagyobb mélységben való megkutatása.

A relatively short-term mining activity took place in the western part of the Velence Mountains in central Hungary from 1948 to 1973. Quartzite veins containing fluorspar as well as lead and zinc ores were discovered. As a result of shortage of these minerals a small scale mining was began in 1948 including mineral exploration using mining methods. The main experiences of these operations are discussed in the paper. Furthermore a brief outlook over the fluorspar reserves and mining of the world is demonstrated.

A Velencei-hegység északnyugati peremén Pátka határában *Vendl Aladár* geológus 1914-ben fluoritot is tartalmazó kvarctelért talált [23]. Felfedezését évtizedekig nem követte számottevő földtani kutatás, csupán az 1948-ban kezdődött uránércutatás részeként. Ennek mintegy melléktermékeként fluoritot, számos, de sajnos nem művealó molibdenites kvarceret, a mélyebb szinteken helyenként igen dús ólom-cinkércet találtak [13].

A fluorit mineralógiai értelemben a CaF_2 vegyületből álló ásvány. Neve a latin fluo (folyás) vagy a fluere (folyik) szavakból származik. A kibányászott nyers (nem dúsított) ásványi anyag tömegének kalcium-fluorid tartalma legfeljebb 40-50% volt, amikor a bányászkodás az 1950-es évek elején megindult. Gazdasági jelentősége abban az időben elsősorban az volt, hogy a vaskohászatban a kohósalak olvadék viszkozitását, és ezzel tulajdonképpen az olvadási hőmérsékletét csökkentette, jelentősen mérsékelve az olvasztáshoz felhasználható energia mennyiségét. Fontos volt továbbá az alumíniumkohászat számára is, mert a timföldből a kohósítás során AlF_3 vegyületet kellett képezni [1].

A földtani kutatás a klasszikus módon, felszíni módszerrel (kutatóárokokkal, kutató aknácskákkal, felszíni geokémiai vizsgálatokkal) kezdődött. A kapacitásokat elaprózták a Pátka-Pákozdi-Sukoró-Nadap-Pázmánd területen. Figyelemre méltó készletet a Pátka és Pákozdi közötti területen találtak, melynek további kutatására bányászati módszereket (kutató tárót, aknát, lejtős aknát) alkalmaztak. Három helyen folytattak bányabeli kutatást:

1. A Pátkától délkeletre az úgynevezett Szűzvári-malom területén kutató táróval és az abból indított vakaknával,

2. a Pátkától délre fekvő Kőrakás-hegyen kutató lejtős aknával és vakaknával, valamint

3. a Pákozdtól északnyugatra eső területen lejtős aknával indult a kutatás.

A bányabeli kutatást költséges volta ellenére több ok is indokolta. Abban az időben a gránitban a fúrás komoly technikai nehézséget okozott. Márpedig a ferde fúrással harántolandó mellékkőzetek nagy része gránit volt. A benne kialakult fluoritos telérezónák a mellékkőzeteknél jóval kisebb szilárdságúnak bizonyultak, ami azzal a következménnyel járt, hogy a fúrómagok rendszerint már fúrás közben összetöredeztek, így általában nem lehetett értékelhető magmintát szedni.

A bányabeli kutatás a lelőhelyek megismerésében megbízható eszköznek bizonyult, és egyúttal lehetővé tette a megkutatott készlet lehető leggyorsabb feltárását, a fejtések előkészítését és a kitermelést. A bányászati módszer alkalmazása viszont azzal járt, hogy a megkutatott vagyont gyorsan ki is termelték, továbbá a művelt szintek alatti ásványvagyonról nem szolgált érdemleges ismeretekkel, és arról csak feltételezésekre lehet hagyatkozni. Ugyancsak komoly problémának bizonyult, hogy a bányászati szerkezetét az ásványi lelőhelyek nem kellő ismeretében kellett kialakítani, ami számos kényszermegoldást tett szükségessé és meglehetősen bonyolult, kis kapacitású szállító rendszerek létesítéséhez vezetett.

A művelt telérek teleptani leírása

A kőrakás-hegyi telér

A kőrakás-hegyi fő ércetest 150 m hosszú, igen változékony vastagságú és lefutású telér, fő csapása ÉÉK-

kívánták elérni, de a lejtőszakna túl mélyre haladt és már meddő kvarceret harántolt, majd abból észak és dél felé a kvarceret követve hajtottak ki kutató tárókat. A lejtőszakna talpa 97 m-rel a táró szintje alatt volt. A lejtőszakna 158-ik méterében fluoritos, kalkopirités kvarcos zónát harántoltak, majd 180 m-nél ismét fluoritos, kalkopirités kalciterek vékony övét érték el. A lejtőszaknából indított kutatóvágatban a kvarctelér a gránit és gránitporfir határán húzódott, a gránit felőli oldala néhol fluoritosodott.

A felszín közeli tárót és a mélyebb szinti csapásvágatot a legerősebben fluoritosodott szakasznál feltöréssel, illetve a táróból 20 m-es vakaknát mélyítve kötötték össze. Az aknából hajtott keresztvágatokkal sikerült a telért részletesebben megismerni. A táró szintje alatt 10 m-re a fluoritos zóna 4,8 m széles volt, 20 m-re 4,9 m-es, majd lefelé fokozatosan elvékonyodott: 26 és 35 m-nél már csak 1 m széles és 44 m-nél csak kvarc-fluoritos erek voltak.

A pákozdi telér ásványtanilag nem változatos: főleg kvarc és fluorit építi fel, különböző generációkban. A fluorit a kvarcnál általában idősebb. A pátos, durvább szemű fluorit is kvarc zárványokat tartalmaz elszórtan, vagy kisebb fészkekben. A telér vastagodását a fluorit tisztulása nem kísérte. A telér mentén a gránitot is néhány mm vagy cm vastag fluoritos erek járták át, ami miatt a szegélyező gránit is műrevaló nyersanyag volt (fluoritosodott gránit). Fennőtt fluorit kristályok sehol sem voltak a pákozdi bányában. A fluorit színe zöld, haragoszöld, zöldeskék volt, ritkán lila. Ércesedés nem jellemző, csak nyomokban fordult elő (galenit, szfalerit nyomokkal megjelenő kvarc és kalcit).

A bányászati tevékenység

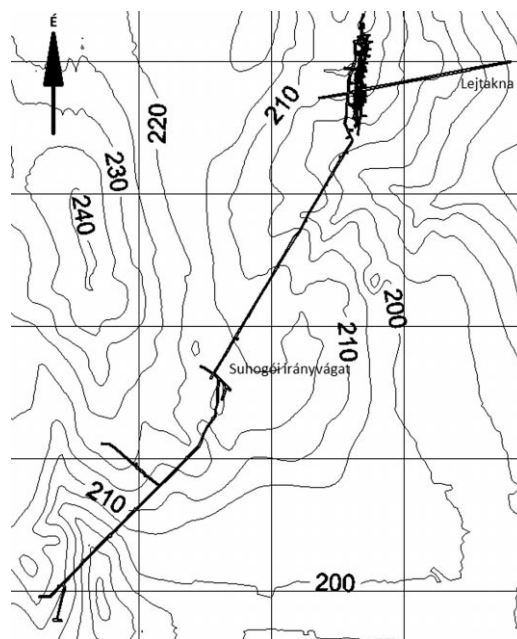
A kutatási és bányászati tevékenység a kórákás-hegyi bányában 1948-tól 1972-ig, a pátka-szűzvári bányában 1951-től 1967-ig, a pákozdi bányában 1951-től 1961-ig tartott. A bányák nyers ércet és fluoritot termeltek, melyből a gyengébb minőségű rész feldolgozására 1959-ben a szűzvári bányánál 25 t/nap kapacitású dúsító művet létesítettek, amit később – 1962-ig – 60 t/nap kapacitásra bővítettek.

A három bányában a kutatás és a kitermelés mindvégig egymással párhuzamosan zajlott. A termelési kapacitás mai szemmel nézve igen kicsi, néhány t/h volt csak. Tömedékeléses főtépásza fejtéseket alkalmaztak, melyek közül a fluoritban működőket biztosítani is kellett. Tömedékanyagot a külszínről is kellett szállítani, sőt helyenként külön tömedéktermelő vágatokat is kellett hajtani. A bányákban kézi csillézzsel, a lejtő pályákon véges kötélszál-

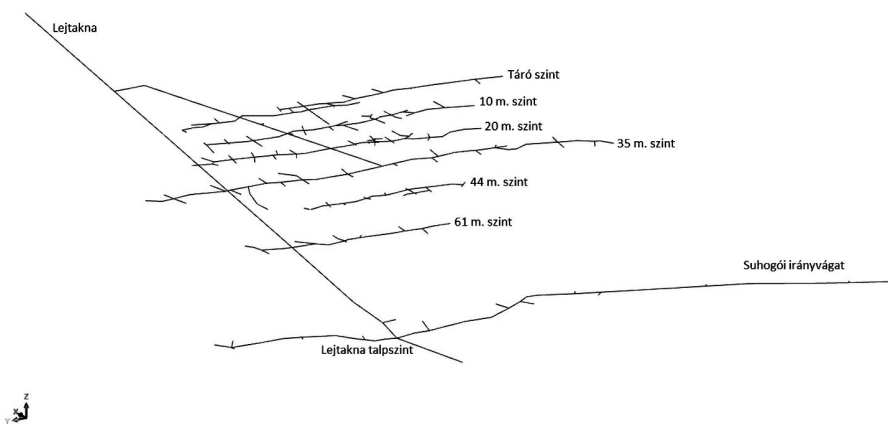
lítással szállították a kitermelt ásványi anyagot és a tömedékanyagot egyaránt. A külszíni szállítást kezdetben lovaskocsival, majd dömperekkel oldották meg. A nyers ércet a pákozdi bányából a kisfaludi, a pátka-szűzvári és a kórákás-hegyi bányából a pátkai vasútállomáson kialakított vasúti feladókra szállították. A kis méretek miatt a bányákat kis légmennyiséggel is ki tudták szellőztetni. Az áthúzó szellőztetésű bányatérsekben elvileg a természetes depresszió is megfelelőnek bizonyult volna, de hatósági előírásra fő szellőztetőket állítottak üzembe.

Az 1. és a 2. ábrán a pákozdi fluoritbánya lejtőszaknája, fő feltáró vágatai és a suhogói irányvágat látható. A vízszintes vetületi képen (1. ábra) a térképi háló osztás 200 méteres. Az északnyugati irányból mutatott axonometrikus kép (2. ábra) a szinteket és a telér meredek dőlését mutatja be.

A kórákás-hegyi bányából összesen 146 335 t nedves



1. ábra: A pákozdi fluoritbánya lejtőszaknája, fő feltáró vágatai és a suhogói irányvágat (a térképi háló osztás 200 méteres)



2. ábra: A Pákozdi bánya feltáró rendszerének axonometrikus képe északnyugati irányból nézve

Tehát az egy főre jutó fluorit-felhasználás a világban hozzávetőlegesen évi 1 kg.

A fluorit évenkénti átlagos egységárának alakulását 1900 óta, USD-ben és 1998-as USD-ben kifejezve az U. S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey ásványi anyagokról szóló jelentései alapján a 4. ábra mutatja [12]. Az ár az 1980-as évek elejéig szüntelenül emelkedett, 1975 óta 100 és 200 USD/tonna között időnként jelentősen ingadozik. Ha viszont az 1980-as értékében, úgynevezett USD98-ban kifejezett árat tekintjük, akkor egészen más tendencia figyelhető meg.

A legfontosabb fluorittermelő országok és a bányászatok által 2002. óta évente kitermelt mennyiségek (a U. S. Geological Survey Mineral Commodity Summa-

ries fluoritról szóló fejezetei alapján) az 1. táblázatban olvashatók (az eredmények összegzése: [18]). Ezek (betűrendben): Argentína, Brazília, Dél-afrikai Köztársaság, Egyesült Királyság, Egyiptom, Észak-Korea, Franciaország, India, Irán, Kazahsztán, Kenya, Kína, Kirgizisztán, Marokkó, Mexikó, Mongólia, Namíbia, Németország, Olaszország, Oroszország, Pakisztán, Románia, Spanyolország, Tadzsisztán, Thaiföld, Törökország, Tunézia, USA. Közülük a legjelentősebb termelők az évenkénti termelés csökkenő sorrendjében Kína, Mexikó, Mongólia, Dél-afrikai Köztársaság és Oroszország.

A világ becsült fluorit vagyona mintegy 230-240 millió tonna (a U. S. Geological Survey Minerals Yearbook fluoritról szóló fejezetei alapján (2. táblázat) [18]. Figye-

1. táblázat:

A világ bányászatának fluorittermelése (kt) [18]

ország	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Brazília	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	64	64	26	25
Dél-afrikai Köztársaság	240	235	275	240	270	285	316	204	130	240	220
Franciaország	110	105	90	40	40	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Kazahsztán	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	67	67	67	60
Kenya	95	100	108	100	83	82	98	16	44	117	107
Kína	2450	2650	2700	2750	2750	3200	3250	2900	3300	4700	4200
Marokkó	95	75	81	115	95	90	61	75	75	79	75
Mexikó	640	730	808	950	938	933	1060	1040	1070	1207	1200
Mongólia	200	190	295	370	388	380	380	460	420	416	420
Namíbia	86	79	105	127	130	118	109	74	95	80	80
Olaszország	50	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Oroszország	190	170	170	210	210	180	269	240	250	260	150
Spanyolország	130	130	140	150	132	150	149	140	135	124	120
más országok termelése	240	209	290	300	294	270	350	180	290	200	190
összes termelés (kerekítve)	4530	4750	5060	5350	5330	5690	6040	5460	6010	7520	6850

2. táblázat:

A világ fluoritkészletei országoként (Mt) [18]

ország	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Brazília	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	1
Dél-afrikai Köztársaság	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Franciaország	10	10	10	10	10	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Kazahsztán			n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Kenya	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kína	21	21	21	21	21	21	21	21	24	24	24
Marokkó	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Mexikó	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Mongólia	12	12	12	12	12	12	12	12	12	22	22
Namíbia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Olaszország	6	6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Oroszország							n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Spanyolország	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
más országok készlete	100	100	110	110	110	110	110	110	110	110	110
összes készlet (kerekítve)	230	230	240	240	240	240	230	230	230	240	240

(Jelmagyarázat: n.a.: nincs adat)

Összegzés

Ez után a kis kitekintés után a velencei-hegységi bányászatra visszatérve megállapítható, hogy az 1948 és 1972 közötti kutatási és bányászati tevékenység rövid életű volt, és méretét (az ásványvagyon és a termelési kapacitást) tekintve kicsi. A telérek – bár helyenként fluoritban, valamint cink- és ólomércben dúsak – vékonyak, kis kiterjedésűek voltak. A mai értelemben vett gépesített tömegtermelés kialakítására a külföldi példákat is tekintve nem alkalmasak.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy a bányászkodás bő 23 éve alatt a bányabeli kutatással csak a felszíntől számított 100-150 méteres mélységig ismerték meg az akkor művelt teléreket, melyeket akkor ki is termeltek. A bányászat az akkori mércével mérve az 1960-as évek végén, illetve a kőrákáshegyi bányában – vagy ahogy akkor nevezték – a lejtaknai üzemből 1972-re az akkori mérce szerint főleg azért vált gazdaságtalanná, mert több tényező, például a szállítórendszerek bonyolultsága, nehézsége és kis kapacitása, a nyers termék kis fluorit-tartalma, a viszonylag kicsi ásványvagyon stb. gazdaságos művelést nem tett lehetővé [22]. A bányászat megszünt, vele a kutatás is, így a mélyebben fekvő ásványvagyonról nem sokat lehet tudni.

Lehet, hogy kissé korán minősítették az 1950-es évek elején érchegységnek a Velencei-hegységet, de a bányabeli kutatással kapcsolatos leírások utalnak arra, hogy a művelt telérek tulajdonságai bizonyos tekintetben hasonlítanak a recski Lahóca-hegyi lelőhelyre [22]. Talán megérne egy felderítő célú kutatást végezni a felhagyott bányászati területen 150 méternél nagyobb mélységben, hogy van-e jelentősebb ércesedés a mély szinten, esetleg a gránittest és mellékkőzetek határán a kontakt zónában.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány/kutató munka a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0005 jelű projekt részeként, a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Fenntartható Természeti Erőforrás Gazdálkodás Kiválósági Központ tevékenységének részeként, az Új Széchenyi Terv keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOM

- [1] BGS.AC.UK, 2012.: Fluorspar. British Geological Survey. Definition, Mineralogy and Deposits. Fluorspar Mineral Profile. <http://www.bgs.ac.uk/search/home.html?q=fluorspar&qSearchBtn=Search>. Letöltve: 2013. 04. 10.
- [2] BOOKS.GOOGLE.COM, 2013: Mongolia, Mineral, Mining Sector Investment and Business Guide, Volume 1. Strategic information and regulations, International Business Publications, USA, Washington DC, USA – Mongolia, 2013. 141. p. http://books.google.hu/books?id=orsMGx_2aHYC&pg=PA141&lpg=PA141&dq=Urgen+fluorite&source=bl&ots=1akhApDO&sig=MMK2I3UNQFVag7f45
- [3] Chadwick J.: Great Mines, Fluorite from Las Cuevas, In: International Mining, September 2008. 125-127. (2008) <http://www.infomine.com/library/publications/docs/InternationalMining/Chadwick2008ee.pdf>. Letöltés: 2013.04.13.
- [4] CHINASTAR.COM, 2010a. Acid-grade fluorspar concentrate. Mineral Products. Chinastar Fluorine Chemistry Co., Ltd. http://www.chinastarf.com/pages/Acid-grade%20fluorspar%20concentrate_en.html. Letöltve: 2013. 06. 30.
- [5] CHINASTAR.COM, 2010b. Ceramic-grade fluorspar powder. Mineral Products. Chinastar Fluorine Chemistry Co., Ltd. http://www.chinastarf.com/pages/product_en1_2.html. Letöltve: 2013. 06. 30.
- [6] CHINASTAR.COM, 2010c. Hydrogen-fluoride, anhydrous (HF). Fluorine Chemicals. Chinastar Fluorine Chemistry Co., Ltd. http://www.chinastarf.com/pages/product_en2_1.html. Letöltve: 2013. 06. 30.
- [7] CHINASTAR.COM, 2010d. Industrial hydrofluoric acid (HF-H₂O). Fluorine Chemicals. Chinastar Fluorine Chemistry Co., Ltd. [http://www.chinastarf.com/pages/Industrial%20hydrofluoric%20acid%20\(HF-H₂O\)_en.html](http://www.chinastarf.com/pages/Industrial%20hydrofluoric%20acid%20(HF-H2O)_en.html). Letöltve: 2013. 06. 30.
- [8] CHINASTAR.COM, 2010e. Metallurgic-grade fluorspar lump concentrate. Mineral Products. Chinastar Fluorine Chemistry Co., Ltd. http://www.chinastarf.com/pages/product_en1_1.html. Letöltve: 2013. 06. 30.
- [9] CHINASZMG.COM, 2011: Technical Report on Sumochaganaobao Fluorite Mine Siziwangqi Wulanchabu City Inner Mongolia Autonomous Region The People's Republic of China, Prepared by SRK Consulting China Ltd., March 2011. http://www.chinaszmg.com/pdf/SCN230_Report_Sumo_Fluorite_Mine_110718.pdf. Letöltés: 2013. 04. 13.
- [10] Fülöp József: Az ásványi nyersanyagok története Magyarországon, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1984)
- [11] Horváth I., Daridáné-Tichy M., Dudko A., Gyalog L. & Ódor L.: A Velencei-hegység és a Balatonfő-földtana. – Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (M 1:25 000) és a Balatonfő-Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000). Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest (2004)
- [12] Kelly T. D., Miller M. M.: Fluorspar Statistics. U. S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey. October 6, (2011) <http://minerals.usgs.gov/ds/2005/140/ds140-fluor.pdf>. Letöltés: 2013. 04. 10.
- [13] Kun Béla Dr.: 25 éves az Országos Érc- és Ásványbányák. OMBKE Bányászati Kiadóiroda, (1989) ISBN: 963-8261-86-2. <http://mek.oszk.hu/09700/09718/pdf/1.kotet>. <http://mek.oszk.hu/09700/09718/pdf/2.kotet>. Letöltve: 2013. 05. 05.
- [14] Jantsky Béla: A Velencei-hegység földtana. Geologica Hungarica. Series Geologica 10, 166. (1957)
- [15] Matos G. R., Miller M. M.: Fluorspar End-Use Statistics. U. S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey. September 15, (2005) <http://minerals.usgs.gov/ds/2005/140/fluorspar-use.pdf>. Letöltés: 2013. 04. 10.
- [16] Mikó Lajos: A velencei-hegységi kutatás újabb földtani

A szerkesztőség címe:
Postacím: Tapolca – Pf. 17 – 8301

Szerkesztőség:
Podányi Tibor felelős szerkesztő
(tel.: +36-30-2955-718)
e-mail: bkl.banyaszat@t-online.hu
Bagdy István (szerkesztő)
dr. Csaba József (olvasó szerkesztő)
Kovács Béla (szerkesztő)

A szerkesztő bizottság tagjai:

Bariczáné Szabó Szilvia
Bircher Erzsébet
dr. Biró József
dr. Dovrtel Gusztáv
Erdélyi Attila
dr. Földessy János
dr. Gagy Pálffy András
Gyórfi Géza
dr. Horn János
Jankovics Bálint
Kárpáty Erika
dr. Ladányi Gábor
Livo László
Lois László
Mara Márta-Éva
dr. Mizser János
Sóki Imre
dr. Szabó Imre
Vajda István
dr. Vojuczki Péter

Kiadja:

Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
1051 Budapest, Október 6. u. 7.
Telefon/fax: 1-201-7337
www.ombkenet.hu

Felelős kiadó: dr. Nagy Lajos

Nyomdai előkészítés:
Vorákné Szecsei Mónika

Nyomda:
Press+Print Nyomda,
Kiskunlacháza

A kiadvány az UNI-FLEXYS Egyetemi Innovációs Kutató és Fejlesztő
Közhasznú Nonprofit Kft. támogatásával valósult meg.

TARTALOM

- DR. GOMBKÖTŐ IMRE:** A CriticEl projekt bemutatása 3
Introduction of CriticEl project: tasks, aims, deliverables and financial support
- DR. BŐHM JÓZSEF, DR. FÖLDESSY JÁNOS:** Kritikus elemek –
alapkutatási program jövőbetekintéssel. 6
Critical elements - basic research programme with an outlook at the future
- HORVÁTH RÉKA, DRIES DU PLOOY, MAJOROS PÉTER, DR. FÖLDESSY JÁNOS, DR. LESS GYÖRGY:** A pécsi feketekőszén geokémiai vizsgálatainak legújabb eredményei 12
New results in the geochemistry of the hard coals, Pécs, Hungary
- DR. MOLNÁR JÓZSEF, DR. MÁDAI FERENC, TOMPA RICHÁRD:**
A velencei-hegységi egykori fluoritbányászat földtani,
bányászati adatainak újraértékelése 16
Revision and valuation of the geological and mining data of the former fluorspar mining in the Velence Mountains in Hungary
- DR. BOKÁNYI LJUDMILLA, VARGA TERÉZIA, DR. MÁDAINÉ ÜVEGES VALÉRIA, BRUNCSZLIK ANITA:** A pátkai bányameddő fluorit-tartalmának kinyerésére irányuló eljárástechnikai vizsgálatok . . . 24
Experimental investigation on recycling of fluorite from Pátka mining waste
- BÁNHÁZI RÓBERT, DR. FÖLDESSY JÁNOS, TURI JUDIT, IFJ. KASÓ ATTILA:**
A recski lejtakna ércesedés földtani viszonyainak térbeli modellezése 28
The 3D modelling of mineralization and geochemistry of the Lejtakna orebody, Recsk, Hungary
- BODOR SAROLTA, DR. KRISTÁLY FERENC, DR. NÉMETH NORBERT, GERGES ANITA, IFJ. KASÓ ATTILA:** A savanyú pátvasérc ásványtani és geokémiai jellegei a rudabányai ércelődülésben 33
Mineralogical and geochemical characteristics of the „acidic sparry iron ore” in the Rudabánya ore deposit
- DR. PETHŐ GÁBOR, DR. ORMOS TAMÁS, DR. TURAI ENDRE, DR. SZABÓ NORBERT, BULLA DÁVID, DR. NÉMETH NORBERT, DR. ZERGI ISTVÁN, BENŐ DÁVID, KOCSIS SÁNDOR:** A bükkszentkereszti területen végzett geofizikai mérések eredményei 39
Geophysical measurements in the vicinity of Bükkszentkereszt

Belső tájékoztatásra, kereskedelmi
forgalomba nem kerül

HU ISSN 0522-3512

A BKL lapszámok az OMBKE honlapján – www.ombkenet.hu – elérhetőek.

Megjelenik 2013. december 12.