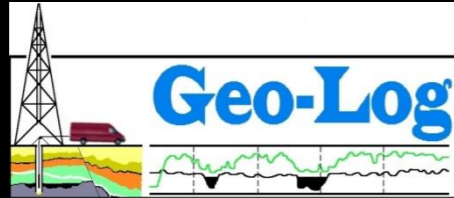


A rendezvény támogatói:



A rendezvény szervezői:



IV. KÖZETTANI ÉS GEOKÉMIAI VÁNDORGYŰLÉS KIADVÁNYA 2013

IV. KÖZETTANI ÉS GEOKÉMIAI VÁNDORGYŰLÉS KIADVÁNYA

Orfű, 2013. szeptember 12-14.



IV. Közettani és Geokémiai Vándorgyűlés Kiadványa

Szervezők:

MTA Pécsi Akadémiai Bizottság X. sz. Föld- és Környezettudományok Szakbizottság
Földtani és Bányászati Munkabizottsága

Magyarhoni Földtani Társulat

Pécsi Tudományegyetem

Mecsekérc Zrt.

Helyszín:

Orfű, Rác Tanya

A rendezvény támogatói:

Rotaqua Geológiai-, Bányászati-, Kutató-, Mélyfúró Kft.
7673 Kővágószőlős, Hrsz.: 0222/22
www.rotaqua.com

Geo-Log Környezetvédelmi és Geofizikai Kft.
1142 Budapest, Rákospatak u. 79/b
www.geo-log.hu

Kömérő Kft.
7633 Pécs, Esztergár Lajos u. 19.
www.komero.hu

ISBN 978-963-8221-52-0

Szerkesztette:

Dályay Virág, Sámson Margit, Hámos Gábor

Borítóterv:

Dályay Virág

Nyomda:

Molnár Nyomda és Kiadó Kft.
7622 Pécs, Légszeszgyár u. 28.

A kötetben közölt cikkekért a szerzők vállalják a szakmai felelősséget

A Bodai Agyagkő Formáció (BAF) ásvány-közöttani jellemzése és diagenézisének előzetes vázlata

Mineralogical and petrological characterization of Boda claystone Formation (BCF) and preliminary sketch of its diagenesis

MÁTHÉ ZOLTÁN¹, VARGA ANDREA²

¹*Mecsekérc Zrt., Pécs; mathezoltan@mecsekerc.hu;*

²*Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Közöttani Tanszék; raucsikvarga@geo.u-szeged.hu*

Összefoglaló

Az eddigi kutatások alapján a Bodai Agyagkő Formációt perspektivikus közegként tekintik a magyarországi nagyaktivitású radioaktív hulladék geológiai tárolójának a befogadására. A Ny-Mecsekben a BAF-nak két elterjedési területe ismert: 1., a Ny-Mecseki Antiklinális és 2., a Gorica-i blokk. Az ásványtani vizsgálatok alapján a BAF meghatározó ásványai: agyagásványok (illit-muszkovit, klorit, szmektit, kevertréteges agyagásványok), autigén albit, kvarc, karbonátok (kalcit és dolomit) és hematit. Ez az ásványos összetétel a Ny-Mecseki Antiklinális szerkezetében lévő előfordulásra jellemző. A Gorica-i blokkban a BAF ásványos összetételében különbözik. Itt a BAF nagymennyiségű analcimit tartalmaz a fenti ásványokon kívül és hiányzik az autigén K-földpát. Az ásványtani, geokémiai és szöveti megfontolások alapján a BAF öt közöttitípusa definiálható: albitos agyagkő (Ny-Mecseki Antiklinális), albit- és analcim-tartalmú agyagkő (Gorica-i blokk), albitoli (autigén albit-tartalom > 50 %; hiányzik a Gorica-i blokkban), „igazi aleurolit), dolomit és hőmökkő közbetelepülések. Mindkét területen abszolút uralkodó közöttitípus az agyagkő. A BAF alkáli sekély vízi tavi környezetben (playa iszapsíkság, playa tó) halmozódott fel szemi-arid-arid éghajlaton.

Kulcsszavak

Bodai Agyagkő Formáció, autigén albit, analcim, iszapsíkság, diagenézis

Abstract

On the basis of the previous researches the BCF is considered as a perspective medium for geological disposal of high level nuclear waste in Hungary. Two distribution areas of BCF are known in Western Mecsek Mountains: 1., perianticlinal structure of the W Mecsek Mountains; 2., so called Gorica block. On the basis of mineralogical investigations determining minerals of the BCF are: clay minerals (illite-muscovite, chlorite, smectite, mixed-layer clay minerals), authigenic albite, quartz, carbonate minerals (calcite and dolomite) and hematite. This mineralogical composition is typical of in perianticlinal structure of the Mecsek Mountains. In Gorica block the BCF differs in its mineralogical composition. This succession of BCF contains abundant analcime in addition to above minerals and authigenic K-feldspar is absent. Five rock types of BCF can be defined based on mineralogical, geochemical and textural considerations: albitic claystone (in perianticlinal structure of the Mecsek Mountains), albite- and analcime-bearing claystone (in Gorica block), albitolite (authigenic albite content > 50 wt %; this rock type is absent in Gorica block), „true” siltstone, dolomite and sandstone interbedding. In both areas absolute dominant rock type of the formation is claystone. BCF was deposited in an alkaline, shallow-water lacustrine environment (playa mudflat, playa lake), under semi-arid to arid climatic conditions.

This research has been supported by the OTKA PD 83511 project, and it was additionally supported by the János Bolyai Research Scholarship of the HAS as well as the MRCSEKÉRC Zrt. and PURAM.

Keywords

Boda Claystone Formation, authigenic albite, analcime, mudflat, diagenesis

A kutatási téma rövid előzményei és célkitűzései

A Nyugat-Mecsek területén illetve környezetében mélyített felszíni és bányafúrások alapján a Bodai Agyagkő Formációnak két elterjedési területe ismert, ezek elterjedése meghaladja a 150 km²-t, a Nyugat-Mecseki Antiklinális és a Gorica-i Blokk. Mivel a mecseki U-érces összlet (Kővágószőlősi Homokkő Formáció) mély fekjét képezi, az uránércbányászat 40 éves története során kevés figyelmet fordítottak rá, ebből következően mindössze néhány ásvány-közöttani és kémiai adat keletkezett ebben az időszakban. Alapvető változás történt a formációról szerzett ismeretanyag tekintetében az elmúlt negyed században. A legutóbbi huszonöt év magyarországi földtani kutatásainak sorában kiemelt helyet foglal el a BAF részletes vizsgálata (Előzetes Kutatási Program 1989–92; Rövidtávú Kutatási Program 1995–98; Középtávú Kutatási Program 2004–2008, mely nem került befejezésre). Ezek keretében új mélyfúrások (BAT–4, –5, Ib–4) és földalatti kutató vágat (Alfa–1), továbbá abból indított fúrások tárták fel a formációt. Ennek jelentőségét az adja, hogy az eddigi vizsgálatok szerint a BAF potenciális képződmény a radioaktív hulladékok tárolására kialakított mélyégi geológiai tároló befogadására. Ez a munka a PD 83511 számú OTKA téma és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/27/11) támogatásával, valamint a Mecsekérc Zrt. és az RHK Kft. engedélyével készült.

1. A formáció ásvány-közöttani jellemzése

1.1. Nyugat-Mecseki Antiklinális

Az ásványos összetétel meghatározó ásványai: agyagásványok, (uralkodó az illit-muskovit, mellette nagyobb mennyiségben megjelenik a klorit, melynek eloszlása változó, bizonyos rétegekben dúsul, másokban hiányzik), albit (csaknem teljes mennyisége autigén eredetű), kvarc (törmelékes alkotó); karbonátok (általában dolomit és kalcit együttesen van jelen, azonban a dolomit önálló rétegeket is alkot), hematit. Ezen uralkodó fázisok mellett megjelenő komponensek: szmektit (kis mennyiségben szinte mindig jelen van), klorit-szmektit kevertszerkezetű agyagásvány (tektonikai és a felszíni mállott zónákra jellemző), kálicföldpát (törmelékes és autigén képződésű), egyéb törmelékes ásványok (leggyakrabban plagioklász, rutil, muszkovit, biotit, Fe-Ti-oxidok, apatit, cirkon), barit, anhidrit. Ezek mellett több esetben elektronmikroszondás vizsgálatokkal kimutatásra kerültek kalkofil elemek szulfidjai is (galenit, kalkopirit, szfalerit), melyek megjelenése ebben az erősen oxidált összletben figyelmet érdemlő.

A formáció legjellegzetesebb és legfeltűnőbb ásványa az albit, autigén képződését először Fazekas Via ismerte fel [1]. A kőzetben való megjelenése valamint a röntgendiffrakciós és elektronmikroszonda vizsgálatok alapján egyértelműen autigén eredetű [2]. Megjelenése változatos:

- „albitos fészkek”, melyekben a léces, táblás, poliszintetikus ikres albitkristályok karbonáttal (kalcit, dolomit), néha barittal társulnak; emellett ezekben jelennek meg bizonyos esetekben a fentebbi szulfidok. Általában az „albitos fészkek”-ben fordul elő az autigén K-földpát is;
- kötőanyagként, átítatódászként való megjelenés;
- korábbi evaporit ásványokat (gipsz, anhidrit) helyettesítő albit, melyhez a karbonát társul.

1.2. Goricai Blokk

A Goricai területen mélyült Ib–4 számú fúrás által harántolt BAF szakasz mintáin elvégzett eddigi ásvány-közöttani vizsgálatok döntően az antiklinális elterjedéshez hasonló ásványos összetételt jeleztek: agyagásványok (uralkodó az illit-muszkovit, mellette nagyobb mennyiségben megjelenik a klorit), albit (csaknem teljes mennyisége autigén eredetű), kvarc (törmelékes alkotó); karbonátok (általában dolomit és kalcit együttesen van jelen, azonban a kalcit az uralkodó), hematit. Az antiklinálishoz viszonyítva lényeges eltérés a nagyobb mennyiségű analcimnak a jelenléte és az autigén K-földpátnak a hiánya valamint a dolomitnak az antiklinálishoz viszonyítva jóval kisebb mennyisége. Az analcim két megjelenési módja ismerhető fel:

- „analcimos, albitos fészkek”, melyekben a léces, táblás poliszintetikus ikres albitkristályok mellett az analcim közel szabályos, sajátalakú kristályai is megjelennek változó mennyiségben, a „fészkek” további jellemző ásványai a karbonátok (kalcit, dolomit);
- kötőanyagként, átitatódasként való megjelenés.

Az antiklinális területén az uralkodó ásványfázisok mennyiségi arányai, szöveti, szerkezeti, szedimentológiai bélyegek alapján a formációt az alábbi közöttípusok alkotják: albitos („albit fészkes”) agyagkő, albitolit, „igazi” aleurolit, dolomit közbetelepülések, homokkő közbetelepülések.

A goricai blokki kifejlődésben uralkodó az analcimos, albitos („analcim-albit fészkes”) agyagkő, gyakoribbá válik a homokkő és aleurolit, az ásványos alkotók alapján eltűnik az albitolit és a dolomit közbetelepülések is minimálisan vannak jelen.

Az illit és klorit kristályossági index, valamint az egyetlen reduktív réteg szerves anyagán mért vitrinitreflexió-mérések eredményeinek összefoglalásaként megállapítható, hogy a Bodai Formáció közeteit az antiklinális területén mélydiagenetikus hatás érte (kb. 150–200 °C) [2]. A Goricai blokk területén mért értékek (Ib–4 számú fúrás mintái) magasabbak, ami diagenetikus hatást jelöl (Árkai, 2005, laboratóriumi mérési jegyzőkönyv).

2. Képződési és diagenetikus környezet

Az eddig rendelkezésre álló ásvány-közöttani, geokémiai, szedimentológiai adatok alapján a Bodai Agyagkő Formáció közetei arid-szemiarid klímán, sekély vízi sóstavi környezetben képződött playa üledékek (playa iszapsíkság, playa tó) [2][3].

A BAT–4 számú mélyfúrás kőzetanyagának petrográfiai (vékonycsiszolatos) vizsgálata evaporit ásványok utáni karbonáttól álló, illetve aprószemcsés albitból és karbonáttól álló pszeudomorfózákat mutatott ki (kősó és gipsz vagy anhidrit utáni pszeudomorfózák; legszebb példák a BAT–4 számú fúrás 1132,6 m-es mintájában adódtak) [3]. A további részletes vizsgálatok egyértelműen igazolták, hogy a formációra oly jellemző „albitos fészkek” döntő többsége korai diagenetikus eredetű, kioldódott kősó kristályok, kristálycsoportok utáni, döntően albit- és karbonátcementből (kalcit, dolomit) álló pszeudomorfóza. A kősó kiválására utaló ezen bizonyítékok mellett számos mintában (elsősorban a jelenlegi ásványos összetétel alapján albitolitnak nevezett közöttípusban, de az agyagkövek egy részében is) felismerhetőek az eredetileg gipsz vagy anhidrit kristályok, kristálycsoportok pszeudomorfózái, melyek többnyire visszaoldódtak, általában albittal és/vagy karbonáttal helyettesítődtek (1. ábra).



1. ábra: Szulfát-aggregátumok utáni pszeudomorfózák a BAT-4 fúrásban

Hasonló módon képződhetnek a Gorikai Blokkban jelenlévő analcimos, albitos fészkek is. Ezek a bizonyítékok egyértelműen alátámasztják a szárazföldi sós tavi (playa iszapsíkság) üledék felhalmozódást illetve azt, hogy a mai ásványos összetétel és az ez alapján kijelölhető közöttitípusok (lásd fentebb) igen összetett és többlépcsős diagenetikus és talajosodási folyamatok eredményeként alakultak ki. A Bodai Formáció képződési környezetéhez hasonló, illetve azzal megegyező képződmények a Föld több pontján tanulmányozhatók napjainkban is (pl.: Thar-sivatag, Lewis-tó Ausztráliában), illetve számos különböző korú, hasonló fáciesű formációt ismert a szakirodalom [4][5].

Irodalom

- [1] Fazekas V. (1987): A mecseki felső perm és alsó triász korú törmelékes formációk ásványos összetétele. *Földtani Közlöny*, 117, 11-30.
- [2] Árkai P., Balogh Kad., Demény A., Fórizs I., Nagy G., Máthé Z. (2000) : Composition, diagenetic and post-diagenetic alterations of a possible radioactive waste repository site : the Bofa Albitic Claystone Formation, southern Hungary. *Acta Geologica Hungarica*, 43/4, 351-378.
- [3] Máthé Zoltán, Varga Andrea (2012): „Ízesítő” a permi Bodai Agyagkő Formáció öskörnyezeti rekonstrukciójához: kősó utáni pszeudomorfózák a BAT-4 fúrás agyagkőmintáiban. *Földtani Közlöny*, 142/2, 201-204.
- [4] P. D. Roy, W. Smykatz-Kloss, R. Sinha (2006): Late Holocene geochemical history inferred from Sambhar and Didwana playa sediments, Thar Desert, India: Comparison and synthesis. *Quaternary International*, 144, 84-98.
- [5] P. M. English (2001): Formation of analcime and moganite at Lake Lewis, central Australia: significance of groundwater evolution in diagenesis. *Sedimentary Geology*, 143, 219-244.