

# **XVIII. Székelyföldi Geológus Találkozó**

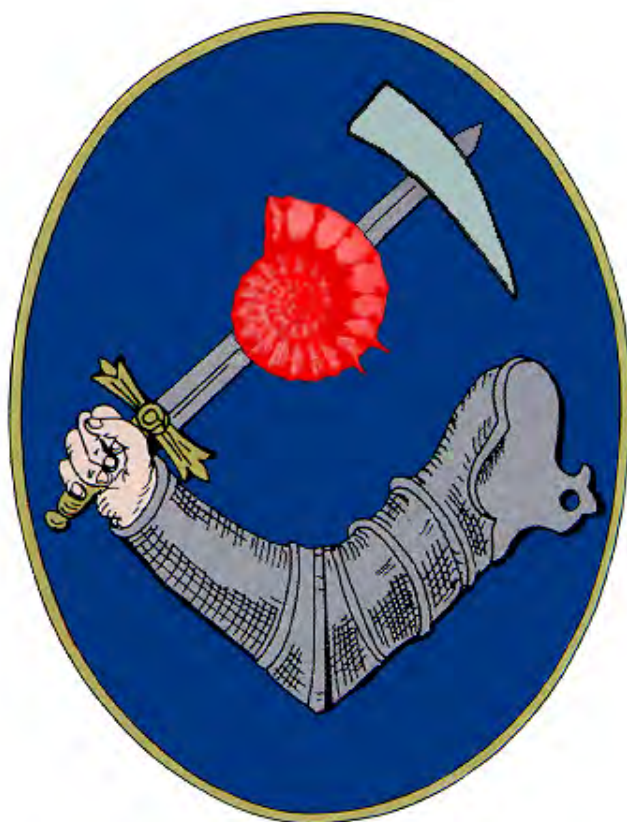
**Kovászna**

*2016. október 27-30.*



Aragonit és realgár, Mész-patak (Hankó-völgy), Kovászna

## **XVIII. Székelyföldi Geológus Találkozó**



**Kovászna  
2016. október 27-30.**



*Lebonyolító:*

Sikló Egyesület – Sepsiszentgyörgy



*A Találkozó szervezői:*

Barabás Emese, Szörcse

Papucs András, Sepsiszentgyörgy

*Támogatók:*

Kovászna város – Kovászna Városi Művelődési Ház

Geo-Tech Kft., Gyergyószentmiklós

Kőrösi Csoma Sándor Líceum

*Szerkesztette:* Papucs András

## A XVIII. Székelyföldi Geológus Találkozó programja

**Október 27, csütörtök. A résztvevők érkezése, regisztráció**

### **Október 28, péntek. Szakmai kirándulás**

9 <sup>30</sup>	indulás Kovászna központjából
9 <sup>45</sup>	Kovászna állomás
10 <sup>00</sup> – 10 <sup>45</sup>	Kőrösi Csoma Sándor emlékház, Csomakőrös
11 <sup>15</sup> – 11 <sup>45</sup>	Mész-patak (Hankó-völgy): arzénásványos lelőhely
12 <sup>00</sup> – 13 <sup>30</sup>	Horgász-völgy: „kovásznai gyémántok”
13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>	Tündérvölgyi séta
15 <sup>00</sup> – 15 <sup>30</sup>	Bányai János emléktábla-avatás, Kézdivásárhely
16 <sup>30</sup> – 18 <sup>00</sup>	Rétyi Nyír – estebéddel a tó mellett
19 <sup>00</sup> – 19 <sup>30</sup>	a kovásznai Szívkörház mofettájának meglátogatása

### **Október 29, szombat.**

10 <sup>00</sup> – 12 <sup>30</sup>	Székelyföld földtani kutatását célzó dolgozatok – I. rész
12 <sup>30</sup> – 14 <sup>00</sup>	ebédszünet
14 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>	Székelyföld földtani kutatását célzó dolgozatok – II. rész
19 <sup>00</sup>	vacsora

**Október 30, vasárnap. A résztvevők hazamenetele.**

A kirándulásra jelentkezők figyelmébe ajánljuk, hogy a gyalogosan megteendő táv mintegy 8 km könnyű terepen, kérjük ennek megfelelő öltözetet hozzanak.

A meglátogatásra kerülő területek természetvédelmi övezetek. Kérjük, tartsák tiszteletben az itt található földtani értékeket. Minták gyűjtése kizárólag kutatási célra a terület gondnokának előzetes írásbeli engedélyével lehetséges.

**A szervezők fenntartják a programváltoztatás jogát!**

## TARTALOMJEGYZÉK

### I. Szakmai kirándulás

*Papucs András*

A XVIII. Székelyföldi Geológus Találkozó szakmai kirándulása 6

### I. Előadások/poszterek

*Jánosi Csaba*

Bányai János (Kézdivásárhely, 1886 – Székelyudvarhely, 1971) 10

*Kisgyörgy Zoltán*

Kisgyörgy Zoltán (Árkos, 1936) 80 éves 14

*Unger Zoltán*

A só és a metán párhuzamos keletkezése 18

*Czellecz B., Gábor I., Szopos N., Schiopu G.*

Sós vizes előfordulások az Erdélyi-medence nyugati peremén 20

*Sóki Erzsébet, Gyila Sándor, Csige István*

Radon a kovásznai szén-dioxid szárazfürdőkben 21

*Papucs András, Albert Zoltán*

A háromszéki borvízmúzeum Kovásznán 24

*Wanek Ferenc*

A középkori sóbányászat egy, a bányászattörténet számára eddig ismeretlen helye, oklevelek és helynévanyag tükrében 26

*Sümegei Pál, Jakab Gusztáv, Pál-Molnár Elemér, Törőcsik Tünde, Sümegei Balázs Pál, Biró Nikoletta, Molnár Mihály, Tapody Réka Orsolya, Benkő, Elek, Sófalvi András*

A homoródszentpáli Kerek-tó fejlődéstörténete 30

*Gelencsér O., Bereczki L., Markos G.*

Negyedidőszaki üledékek 3d modellezése a Dél-Alföldön 33

*Zólya László András, Péter Elek*

A talajvizek és ásványvizek védelme korszerű hulladékgazdálkodási rendszerek kiépítésével Hargita megyében 34

*Móréh K., Gergely I.*

Fatörzslenyomatok a Kelemen-Görgényi havasok vulkanikus közeteiben 39

*Farkas Attila*

A vonalas erózió vizsgálata a Kelemen–Görgényi–Hargita vulkáni vonulat területén 41

<i>Korodi Enikő, Hofmann Thomas</i> Hauer Erdély általános földtani térképe (1861)	42
<i>Mihály L., Bodor E. R., Kázmér M., Kustatscher, E.</i> A Mecsek-hegységi késő perm makroflóra felülvizsgálata	46
<i>Botka Dániel, Magyar Imre</i> Szenterzsébet – egy gazdag kora-pannóniai mélyvízi puhatestű-együttes az Erdélyi-medencéből	48
<i>Kruzslicz Ágnes Blanka, Józsa Sándor, Botfalvai Gábor</i> Az Iharkúton fellelhető Csehbányai Formáció petrográfiai vizsgálata	50
<i>Zsiborás G., Görög Á.</i> A bakonycsérnyei aaleni–alsó-bajoci rétegsor foraminifera faunája (Bakony, Dunántúli-középhegység)	52
<i>Gherdán Katalin</i> Gyűjthető múlt – A Magyarhoni Földtani Társulat Év ásványa/Év ősmaradványa programja	54
<i>Hámos Gábor, Benő Dávid, Dályay Virág, Nadrai Judit, Sámson Margit, Szabó Richárd, Szamos Imre, Konrád Gyula, Benei Balázs, Halász Amadé, Sebe Krisztina</i> Tektonikai stabilitás vizsgálat kutatóárokka a Bodai Agyagkő Formáció elterjedési területén – A B-3 árok földtani dokumentálási eredményei	56
<i>Bartha István Róbert, Szócs Emese, Tőkés Lilla</i> Rezervoár analóg pannóniai turbiditek Kelet-Erdélyben: öskörnyezet és porozitásfejlődés	59
*** Az 1986-ban Gyergyószentmiklóson rendezett geológus „szimpózium”	60

## A XVIII. SZÉKELYFÖLDI GEOLÓGUS TALÁLKOZÓ SZAKMAI KIRÁNDULÁSA

### Excursion Guide of the XVIII<sup>th</sup> Meeting of the Geologists in Seklerland

Papucs András

*Sepsiszentgyörgy*

#### Kovásznai arzénásványok és dawsonit

A kovásznai Mész-patak völgyében, a Hankó-patak befolyásánál már a 19. század közepétől ismert az aragonit-realgár ásványtársulás, amely a patak feltárásaiban jelenik meg.

A pirit és a markazit a homokkövekben mindenhol előfordul, jelenlétük az ásványtársulásban nem köthető a többi ásvány genetikájához.

Az ásványtársulás keletkezésére több magyarázat is született. Eleinte hidrotermális tevékenységhez kapcsolták, tehát régmúltban történő eseményként értelmezték, és ezen ásványokból nyeri az egykor palackozott víz arzéntartalmát. A másik elmélet szerint pontosan fordítva, az ásványvizekből rakódnak le ma is az ásványok.

A Hankó-pataki borvízforrás oldott ásványianyag-tartalma 17,377 5 mg/l (Na 4,9138 mg/l, Cl 2,7091 mg/l, Ca 0,0881 mg/l, Mg 0,1643 mg/l, CO<sub>2</sub> 1,8524 mg/l, HC<sub>3</sub> 9,4565 mg/l).

A legújabb megfigyelések alapján az ásványtársulás keletkezését a neogén vulkanizmushoz köthetjük.



*Aragonit*

Feltételezték az auripigment jelenlétét is, de a műszeres vizsgálatok ezt nem igazolták. Bányai János a dimorfin előfordulását gyanította: egy mintára, melyet a Székely Nemzeti Múzeumnak adományozott, ezt írta megnevezésként.

Az itt található ásványok, társulás szerint: markazit-pirit; aragonit-realgár-pararealgár-farmakolit; valamint a mofetták tevékenységéhez köthető a dawsonit jelenléte.

A dawsonitnak más romániai lelőhelyét nem ismerjük.

#### Horgász-völgy

A Keleti-Kárpátok üledékes vonulatának legnagyobb részén előfordulnak a kvarc izometrikus, víztiszta átlátszó kristályai. Keménysége, tisztasága miatt a gyémánt egyik fajtájának hitték. Elsőként Fridvaldszky (1767) említi: “Erdély határai közelében, kiváltképpen Máramarosban igen közönségesek a gyémántok, melyek némely keletieknél nem alábbvalóak, a cseh gyémántoknál a cseh gyémánt is kvarc azonban általában keményebbek, az itteni földjeiket művelő parasztok, amikor a lehulló esők feltárják őket és a Nap sugaraiban szépen csillognak, bőségesen gyűjtik őket.” Vidékünkön Ozsdolán és Kovásznán lehet találni szép, de kisméretű, milliméter alatti példányokat.

A Horgász forrás palackozott vize 1882-ben a Trishti világkiállításon díjat kapott. Fürdő is épült melléje. Később a pártvezér számára készült villa, mely ma az állami protokollalaphoz tartozik. Itt épültek fel a közelmúltban Kovászna négycsillagos szállodái is.

Kovászna neve a szláv „cvas” – savanyú jelentésű szóból származik, utalva az itt fellelhető savanyúvizek nagy számára.

## **Tündérvölgyi séta – a Kovászna-Kommandói Erdei Vasút és Siklópálya**

Kovászna kedvelt kirándulóhelye a Tündérvölgy, melyben a természet szépségei mellett kultúrtörténeti érdekességekkel is találkozunk. Az 1996-os széldöntést lassan kiheverő táj mellett vonzerő a Kovászna-patak kis vízesése, a homokkőben található élőlénynyomok, de a Kopasz-hegy egykori vasbányáit régebb számon tartották a komolyabb nyersanyagkutatások során is. Olvasztó, öntőde is működött itt, a Kovászna-patakon pedig vízimalom.

Itt található Tündér Ilona vára (melyet a monda szerint aranyhíd kötött össze Bálványos-varával), mely valójában egy dák kori erődítés. De erődítés védte a Tündérvölgy jobb oldalát is, pontosan a Hankó-völgygel szemben levő Sóstó-tetőn. Ezt még nem kutatta senki. A várakról Kisgyörgy Zoltán ír bővebben.

A völgy bejáratánál épült fel az alapítójáról, dr. Benedek Gézáról (1916–2010) elnevezett Szívkórház. Az itt alkalmazott Benedek-módszer vagy más néven Kovászna-módszer alapja, hogy a természetes gyógytényezők hasznosításával a kezelés során csökkenti a felhasznált gyógyszer mennyiséget. A gyógyfürdőzés és mofettázás, rendszeres mozgással, só- és zsírszegény diétával és a klimatikus hatásokkal társulva segít az életminőség javításában. Itt található a világ legnagyobb mofettája is.

A Tündérvölgy legértékesebb épített látnivalója minden bizonnyal az erdei vasút és siklópálya. A Térrét – Kommandó (akkor még Gyulafalva, a mai településtől mintegy 5 km-re délre) közti 760 mm-es vasútvonal megépítését Horn Dávid vállalkozó kezdte el, valószínűleg a gyulafalvi fűrésztelep létrehozásával egy időben (1888). Az erdőkitermelő vasútra a Horn által 1888-ban elindított, a mai Kommandó környéki erdők kitermelését célzó vállalkozáshoz volt szükség.

A Brafor Rt. 1999 októberében használta utoljára a vasútvonalat, mely ekkorra már csak árnyéka volt a fénykorában elért közel 200 km-es hálózatnak. Alig mintegy 22 km vasútvonal létezett, a Kovászna és Kommandó közti 17 km, Halom felé még 4 km-nyi szárnyvonal maradvány és a siklópálya.

A kovásznai sikló is a múlt századi mérnöki elgondolások nagyszerű terméke. A sikló építését még Horn Dávid kezdte, majd tulajdonosváltás után a Groedel család fejezte be. Tervezője Lux (Luksz?) Emil mérnök, a szerkezete a bécsi Obach cég terméke.

A sikló a világon ma már ritkaságszámba-menően gravitációs-állványkocsis rendszerű, ami azt jelenti, hogy a rakott kocsik súlyuknál fogva húzzák fel az üreseket. A siklóvasút műszaki megoldásai mai szemmel is különlegesek. A vasút pályája tulajdonképpen két részre osztható, az alsó és felső pályára, amit a középállomás választ el egymástól. A felső pálya háromsínés rendszerű, melyből a középső sínszálat mindkét állványkocsi használja. Az alsó pálya hagyományos kétsínés. A középállomás völgy felőli részén található a kocsikísérők által állított váltó, a hegy felőlin pedig a belső sínszálak összefonódásával alakul ki a háromsínés vágány. A sikló felső állomására telepítették a fékházat, valamint az állványkocsik kétvágányos fogadját.

A sikló működése a következő: a deszkákkal, vagy rönkfákkal rakott kocsit lóval, vagy emberi erővel ráállítják az állványkocsira a felső állomáson, az alsó állomáson pedig az üres truck-párt (pőrekocsit), ezeket rögzítik. Majd a csöngetés, illetve telefonos engedélykérés után kioldják az állványkocsikat rögzítő reteszeket; a fenti fékező oldja a kötéldob fékjeit, és a rakott kocsi súlya a felső állomásról elindítja az állványkocsit lefelé, a másik állványkocsit a



völgyből fölfelé. A két kocsi a középállomáson találkozik, platójuk pereme szinte összeér. Mivel a kilométernél is hosszabb drótkötél súlya mindig az alsó kocsi súlyához adódik hozzá, ezt ellensúlyozandó, a felső kocsin ezzel egyenértékű kiegyenlítő súlyokat kell tartani. Ezeket minden egyes menetben át kell rakni a középállomáson a lefele tartó kocsiról a felfelé tartóra.

- hossza: 1236 m
- az állványkocsik nyomtávolsága: 1445 mm
- felső állomás tengerszinttől számított magassága: 1013 m
- a középső állomás magassága: 853 m
- az alsó állomás magassága: 686 m
- a felső szakasz emelkedése: 268 ezrelék
- az alsó szakasz emelkedése: 280 ezrelék

A sikló üzeme változatos volt. A legforgalmasabb időkben, az első világháborúig, valamint a második világháború utáni gazdasági fellendülés következtében a nagy kihasználtság miatt előfordult, hogy a sikló 24 órában üzemelt, akár hétvégén is. Egy menet kb. 15 percig tartott, melynek fele a kitérőben való pontos fékezéshez és a súlyok átrakásához szükséges.



*Siklőközép. Fotó: Șerban Lacrițeanu, 1992. július .17.*

## **Rétyi Nyír**

A Felső-Háromszéki-medencét az Alsó-Háromszéki Szépmezőtől elválasztó szűkületben Réty község mellett, a folyóvá duzzadt Feketeügy bal partján jellegzetes, homokhátakkal borított felszín alakult ki. A szélbarázdákban tavak képződtek jellegzetes vízi és tóparti növényzettel, míg a homokterület többi részét birtokba vette a száraz sztyeppe növényzet. Itt található Románia kevés leánykőkörcsin élőhelyeinek egyike, és a mocsári béka egyik utolsó, de pusztuló menedéke.

A Rétyi Nyírt egy fura kettősség jellemzi: egyrészt Orbán Balázs óta Háromszék Szaharájaként emlegetik, ugyanakkor a tündérrózsás tavak világa jut sokaknak eszébe róla (Kónya és Kovács, 1970).

Nagy Elek Háromszék vármegye Emlékkönyvében (1899) még így írt: „több százra rúg a tócsoportok száma. (...) Negyven-ötven lépésnyire egymástól ott terülnek ezek a szép, szabályos formájú tószemek karcsú nyírektől, és sötét lombozatú égerfáktól övezve...”.

Hadd álljon itt a Nyír botanikai értékeinek felfedezőjének, Moesz Gusztávnak is a szemléletes leírása:

„A rétyi Nyír Háromszék megyének egyik legérdekesebb területe. Geológiai szempontból is érdekes homoksziget, mely Sepsi-Szent-Györgytől keletre 10 km. távolságban, a Feketeügy balpartján, Réty és Komolló községek határában terül el. Nagysága kb. 5 négyszögkilométer. Homokos talajon égerfával tarkított nyírerdő, melyben körülbelül 130 kisebb-nagyobb tavacsának vize csillog. A száraz homok flórája gyors egymásutánban változik itt a nedves homokéval. Magunk felett a nyírfa laza lombját, alattunk sok érdekes növényen kívül a kupánvirág (*Nymphaea*) szép rózsáit látjuk. A rétyi Nyír szépsége kedvessége oly annyira szembetűnő, hogy nem bírom a Székelyföld jeles leírójának, Orbán Baláznak következő sorait megérteni : „...A Feketeügyön túl kezdődik Háromszéknek Saharája, a rétyi nyír .... közel egy négyszögmérföld kiterjedésű homoksvatag, hol a humust nélkülöző földben csak beteges nyírfák tenyésznek, sivár homokbuczkák közt, melyeket a Nemere ide s tova hord, minden évben alakít, változtat s fel-felkapva gyakran utazókat, legelő nyájakat temet oda kietlen sötét ölében. A hullámzatos mozgó talajban mély üregeket vésett a zúgó fergeteg, s ott az egybegyűlt s lefolyással nem bíró víz bűzhödt tavakat alkot, melyekből békák — e kietlen táj egyetlen állandó lakói — baljóslatú liliegése és vágogása hallszik”

Orbán Balázs ilyenek látta volna-e a rétyi Nyírt? És 1869 óta a sivár terület poétikus nyíressé alakult volna? Azt hiszem Orbán Balázs nem látta a rétyi Nyírt, különben nem írhatná, hogy a rétyi Nyír homokja «sötét sárga, csaknem verhenyeges színű.» Sehol ilyenek nem láttam. Ellenkezőleg: a homok egészen világos színű!”

Ebben a tengerszint fölötti magasságban Európában nem találtunk hasonló homokos területre példát, legközelebbi „rokona” a magyarországi Kiskunsági Nemzeti Parkban található Duna-Tisza közti homokhátság homokbuckái, homokos pusztái, de azok mintegy 430 m-el alacsonyabban vannak. Növénytanai értékei: a tőzegláp, homokos styeppe növényzet, égerfás, az *Aldrovanda*, a tündérrózsa, a kökörcsinfélék, kockás kotuliliom, de kiemelkedő az állatvilága is.



*Leánykökörcsin*

Egyértelmű, hogy semmiképp sem az éghajlati tényezők megváltozása, hanem az ember beavatkozása sodorta az eltűnés szélére a Nyír tavait. Egyrészt a meggondolatlan vízügyi ténykedéssel (folyómedrek szabályozása), másrészt a nagyobb termőföldfelület létrehozása érdekében ezt kiegészített vízlevezető árkokkal.

Élővilága mellett fontos az itt látható épített örökség is, a Homárka néven ismert valószínűleg avar kori védvonal.

Fontos ráirányítani erre a területre a figyelmet, hiszen Kovásza megye legnagyobb természeti értéke a felelőtlen emberi beavatkozás miatt az elpusztulás szélén van, az utóbbi idők építkezési láza miatt nagy nyomás nehezedik rá és kedvelt kirándulóhely lett.

## BÁNYAI JÁNOS (KÉZDIVÁSÁRHELY, 1886 – SZÉKELYUDVARHELY, 1971)

Jánosi Csaba

*Csikszereda, Románia*



*Varga Nándor Lajos rajza*

2016-ban kettős évfordulót ül a székelyföldi geológus társaság: Bányai János székelyföldi geológus születésének 130., halálának 45. évfordulójára emlékezik.

Bányai János 1886 november 6-án született kézdivásárhelyi Kantán. A gyermekkori élmények, a városka melletti Fortyogó-fürdő, a csonkafai borvízforrás irányt mutat Bányainak. 1968-ban az Új Életben megjelent „Ahol rozsdás a kő” című interjúbán azt nyilatkozza: „Azt hiszem, akkor lettem tudat alatt geológus, amikor, mint gyermek először fakasztottam borvizet: leszúrta egy botot és buzgott föl nyomában a víz!”

A kézdivásárhelyi elemi és a polgári iskola elvégzése után tanulmányait a kolozsvári magyar királyi állami tanítóképző-intézetben folytatta, majd a 1908-ban a budapesti állami polgári iskola Tanárképző intézetében szerzett oklevelet. Földtani ismereteit 1912-ben a jénai egyetemen, majd 1913-ban a berlini bányászati főiskolán egészíti ki, ahol fitopaleontológiai és ércmikroszkópi vizsgálatokkal foglalkozott.

Tanulmányainak elvégzése után munkásságát a kettősség jellemezte: „Télen a tanítás, nyáron a hegyek”. Tanári szolgálatát az abrudbányai állami polgári iskolában kezdte. Majd iskolaigazgató Keveváron és Abrudbányán. „Itt ért Hazánk feldarabolása s én felsőbb parancsra és lelkem sugallatát követve vállaltam a nehéz szerepet, az itthon maradottnak a védelmét. De egyúttal megkezdődött a kálváriám is.” Hogy megtörjék a közéleti munkásságát a román hatalom Abrudbányáról áthelyezi Sepsiszentgyörgyre, s onnan Kézdivásárhelyre. Kézdivásárhelyről Székelyudvarhelyre, innen Székelykeresztúrra. Székelykeresztúr után Székelyudvarhely következik, ahonnan Gyergyószentmiklósrá kerül, majd vissza Székelyudvarhelyre. Még egy kör, Székelyudvarhelyről Csikszeredába megy, ahonnan végül ismét Székelyudvarhely következik. Ahogy önéletrajzában írja, „tanári munkálkodásom során megvettem az alapját Abrudbányán a honismereti múzeumnak (...) Én voltam az úttörője a geológiának kísérleti úton való tanításának (...) sok intézet természettudományi gyűjteményét rendeztem s egészítettem ki sajátgyűjtésű anyaggal (...). Több mint 100 iskolának adtam ásvány, kőzet, kővetület gyűjteményeket teljesen ingyen.”

Tudományos munkásságáról így ír: „A Székelyföld részletes földtani térképezésén kívül részleteiben igen sok új adatot fedeztem fel: „arzénos és higanyos ásványvizek, hematit csillámok új lelőhelyei, fluorit, pectolit, opál telepek, dobostorta opál, opálbarlang, borvizes tavas barlang, kaolin telepek, diatomaföld. Lápok, krémmárvány, diaszképződmények a

Hargitában, halikra lenyomatok, az ásványvíz-lerakódásainak alapvető ismertetése, az erdélyi ásványvizek és sós vizes, iszapvulkános előfordulások térképezése stb.”

Tagja a Magyar Kir. Földtani Intézetnek és munkatársa a bukaresti Geológiai Intézetnek. Kapcsolatban van korának neves magyar és román földtani szakembereivel. Bányai János által összeállított „Névjegyzékben” 64 olyan nevezetesebb látogatót sorol fel akik „tudományos kutatási ügyekben keresték fel.”

Tevékenyen részt vett az Erdélyi Múzeum Egyesület „tudományos munkálkodásaiban,” s ahogy írja „1928. évben szerveztem meg a Székelyföldet kutatók csoportját, amelyben az Erdélyben visszamaradt legkiválóbb tudósaink vettek részt Szádeczky Gyula, a kiváló petrográfus vezetése alatt. A mintegy 15-20-an nyaranként, mint kirándulók-összegyűlő kutatók / a románok gyanakvó és irigykedő rosszakarat miatt, még az ilyen munka is csak leplezve történhetett!! Jellemző! / Nemcsak értékes adatokat hoztak felszínre földünkről, hanem az ifjúság bevonásával igyekeztünk az utánpótlásról is gondoskodni.”

Székelyudvarhelyen egyszemélyes kutatóintézetet, az Orbán Balázs Borvízkutató Intézetet működteti. Itt szerkeszti a Székelység című folyóiratot, amelyben tucatszám közli a Székelyföldet bemutató írásait. A Székelység mellékleteiből 1938-ban kiadja a Székelyföld természeti kincsei és csodás ritkaságai című munkáját. 1941-ben megjelent Székelyföld írásban és képből című monográfiában ő ismerteti a Székelyek földjét s annak gazdag ásványvíz vagyonát.

1947-es nyugdíjazása után sem lankad a munkakedve. Dr. Szabó Árpád, dr. Sós Ilona, dr. Schwarz Árpád és Várhelyi Csaba mellett társszerzője az 1957-ben kiadott Magyar Autonóm Tartománybeli ásványvizek és gázömlések című kötetnek. Ugyanebben az évben jelenik meg a Magyar Autonóm Tartomány hasznosítható ásványi kincsei című könyve is. Amikor már nem tud terepre járni akkor könyvtárszobájába rendezgeti élete termését. Lajstromokat állít össze dolgozatairól, ismeretterjesztő írásairól. Kisgyörgy Zoltán geológus tulajdonában lévő kéziratokból kitűnik, hogy „dr. Bányai János geológus mérnök különböző szakmai folyóiratokban, heti- és napilapokban, könyvekben megjelent irodalmi munkássága” a következő képet mutatja: „I. Eredeti kutatási közlemények:” 76 tanulmány, könyv, „II. Vegyes tudományos adatok közlése:” 8, „III. Sajtókutatási adatok alapján megírt népszerűsítő cikkek” száma 98, „IV. Tanügyi cikkek” száma 18. Összesen 200.

„A borvizek is születnek, élnek, meghalnak.” mondta Bányai János a Székelyek földjének, ásványvizeinek, borvizeinek szerelmese és kiváló kutatója. Akárcsak az emberek.

Bányai János 1971. május 13-án hunyt el. Hamvai a székelyudvarhelyi temetőben pihenek. Faragott fejfáján ez olvasható: „Itt nyugszik a Székelyföld kincsinek jeles kutatója és népének hű fia.”

Hagyatéka, könyvtára, kéziratai, kézzel rajzolt értékes földtani, vízföldtani térképei, kőzetgyűjteménye a székelyudvarhelyi Haáz Rezső Múzeum gyűjteményét gyarapítja. Kőzetgyűjteménye és térképeinek egy része a szejkefürdői Borvízmúzeumban van kiállítva.

### **Életéről és munkásságáról többet itt lehet olvasni:**

**WANEK Ferenc**, 2009: *BÁNYAI János emlékezete*, XI. Székelyföldi Geológus Találkozó – 2009. október 22-25, AGORA Füzetek 4, pp. 6-14, Székelyudvarhely.

[http://www.foldtan.ro/files/SzGT2009\\_konferencia\\_kotet.pdf](http://www.foldtan.ro/files/SzGT2009_konferencia_kotet.pdf)



*Hargita expedíció résztvevői, Kisgyörgy Zoltán gyűjteményéből*



*Bányai János, 1970-ben, Kisgyörgy Zoltán gyűjteményéből*



A XVIII. Székelyföldi Geológus Találkozón 2016 október 28-án, Kézdivásárhely Kanta nevű városrészében, Kisgyörgy Zoltán geológus kezdeményezésére, Bányai János szülőházán emléktáblát lepleznek le. Állította Kézdivásárhely polgármesteri hivatala és a Székelyföldi Geológus Találkozó.

A gyergyószentmiklósi Jakab Gyula geológus által készített fekete bazaltos andezit táblán a következő szöveg olvasható: „Itt született Bányai János geológus / 1886-1971”.



*Kézdivásárhely, Kanta utca 13 szám.*

## KISGYÖRGY ZOLTÁN (ÁRKOS, 1936) 80 ÉVES

**Kisgyörgy Zoltán:** *Földtanoktatás a Székely Mikó Kollégiumban, a Mikóból induló geológusnemzedékek\**



*A Háromszéki borvizeskönyv bemutatója,  
Barót; 2013. október 8.*

*Viviparus debreni* leírása.

1974 és 1995 között földrajz és geológia szakos óraadó tanárként működött Sepsiszentgyörgy több általános iskolájában és líceumában, így a Mikó Kollégiumban is (1993-1999 között a XI. reál osztályokban tanított geológiát s annak keretében történeti földtant, óráin saját ásvány-, kőzet- és kővületgyűjteményének darabjaival szemléltetve). Időközben barlangkutatással foglalkozott, tanítványaival jelzett turistaösvényeket készített a Kárpát-kanyar hegyeiben.

1990-től a jelen pillanatig a Sepsiszentgyörgyön megjelenő *Háromszék* független napilap belső rovatvezető munkatársaként dolgozik. Írói álneve Sikó Zoltán.

1972-ben – az erdővidéki szénbányászat centenáriuma alkalmával – a földtani tevékenység és a bányász közművelődés terén kifejtett eredményei elismeréséül munkaérdemrendet kapott.

1994-ben vette át Barót város díszpolgári oklevelét,  
2002-ben a MÚRE *riport-díját*, sokévi faluriportjaiért,

---

\* Megjelent: *Emlékkönyv a Székely Mikó Kollégium alapításának 150 éves jubileumára* (A Székely Mikó Kollégium és a Charta Kiadó közös jubileumi kiadványa; szerk. és a kéziratot gond.: Árvay Katalin és Dobra Judit), Sepsiszentgyörgy, 2009, 206–242 (idézve: 209, 210–211, 217–220).  
Apróbb kiegészítésekkel, pontosításokkal: Papucs András, 2016

2005-ben az Erdélyi Kárpát Egyesület tiszteletbeli tagja címet,  
2007-ben Sepsiszentgyörgy rendezett tanácsú város *Pro Urbe* díját.  
2013-ban *Ezüstfenyő-díj*ban részesül.

A 2014. évben „a Magyar Érdemrend Tisztikeresztje állami kitüntetést vette át Kisgyörgy Zoltán geológus, szakíró, a Háromszék főmunkatársa kiemelkedő geológusi, földtani és helytörténeti szakírói, valamint újságírói tevékenysége elismeréseként Magyarország csíkszeredai Főkonzulátusán Zsigmond Barna Pál kirendeltségvezetőtől.” (Háromszék, 2014. március 21).

2016-ban „az évtizedes kitartás, a ma is fáradhatatlan újságírói teljesítmény” elismeréseként megkapta a MÚRE *nívódíját*.

**Csinta Samu:** *Kövek becsülete, Háromszék hűsége (Beszélgetés Kisgyörgy Zoltán geológus-újságíróval)*, Háromszék napilap, 2016. június 18

„– Hogyan jelent meg életében a bánya?

– Geológia–földrajz szakot végeztem az egyetemen, ez egyenértékű volt egy bányageológus mérnök képzettségével. Az érdeklődésem persze jóval korábbról fakadt. A Mikóban tizedikesként Harkó József tanár úrtól még a Román Népköztársaság geológiáját tanultam, történeti geológiát, sztratigráfiát. Mindig nekem kellett az illyefalvi szünet a kályhába raknom, s ahogy hasítottam, raktam egymásra, mutattam a lapokon Jóska bácsinak a kicsi csigákat. Jól látod, fiam, mondta, ennyire érdekel ez téged?

– Hirtelen pályaválasztás lehetett...

– Ennyire azért nem. Amikor édesapám először kérdezte, mi szeretnék lenni, még azt mondtam, hogy unitárius pap. Fogta a fejét, ezt nem lehet, fiam. Nyolc évet volt orosz fogságban, beállították az ottani kommunista pártba – Kun Béla csapatába – azzal a be nem tartott ígérettel, hogy azonnal hazaengedik. Ezek a kommunisták ötven esztendeig sem mennek el, mondta, hagyd békén ezt a papságot. Legközelebb azt mondtam, színész szeretnék lenni. Hogy miért? Hát mert olyan sokat szerepeltetnek az iskolában, s szeretem az irodalmat is. Milyen élet az, hogy amikor bánatod van, énekelsz a színpadon, s ha örömed van, sírsz, ez sem jó, fiam, mondta. A geológiára azonnal rábólintott: ez igen, ez jó választás, a barátok becsaphatnak, de a kövek sohasem. Jól tanultam, birtokolni akartam az anyagot, köztársasági ösztöndíjjal végeztem.

– Eminens tanulóként nem akarták Kolozsváron, az egyetem környékén tartani?

– Felmerült egy leningrádi továbbtanulás lehetősége, de az ötvenhatos események után a magyar diákok körül megfagyott a levegő. És mivel én mindig olyan helyre vágytam, ahol üledékek, kövületek vannak, ugyanakkor minél közelebb a szüleimhez, kihelyezéskor az apácai tanári helyet foglaltam el, ahonnan „kukkerezni” tudtam Köpecet.

– A bányavállalathoz is az üledékek vonzották?

– Nagymértékben igen. Erdővidékre érkezésem után megkerestem a bánya igazgatóját, Boros Árpádot – már korábbról, Barátkáról ismertem –, aki azt mondta: ne, nekem van egy „dzsologom”, de rákos beteg. Amint eltemetik, maga keressen meg. Csakhogy jött a veszedelem: Apácán engem neveztek ki a kollektív gazdaság szervezőbizottsága elnökének. Fiatal voltam, diplomás, hamar iskolaigazgató, nem kérdeztek meg, hogy akarom-e. De semmiképp nem akartam, kapálóztam is ellene, fenyegetőztem: én iparos és szövőgyári munkás gyermeke vagyok, engem nem tudnak zsarolni a múlttal, s ha nem hagynak békén, elmegyek innen. De úgy tűnt, nem nagyon van apelláta. Meghalt viszont Ciobotaru, a „dzsolog”, én jelentkeztem Borosnál, s 1960 őszén elkezdtem a munkát a köpeczi bányánál.

– Hogyan fogadta a bányászok nagyon kemény világa a fiatal diplomást?

– Gyönyörű életem volt. Nekem kellett megmondanom a bányamérnököknek, merre menjenek, hol a szén. Tiszteltek, becsültek, s bár sose dicsért meg, a hátam mögött Boros is



büszke volt az új „dzsologjára”. Mégis otthagytam Erdővidéket, miután nem kaptam meg egy kertes lakást, amelyet az igazgató egy néptanácsi titkárnak ígért oda. Milyen „dzsologja” voltam én, ha nem érek ennyit, kérdeztem, s már pakoltunk is. Hidrogeológus mérnöknek jöttem a Kovászna megyei turisztikai vállalatához.

– Miben különbözött ez a munka a korábbtól?

– Amíg korábban a bányában ellenségem volt a víz, 1975 januárjától a barikád túloldalára kerültem. Vagyason például sokat harcoltunk a borvizekkel, volt, hogy a szén fölött négy méterre kitűnő borvízréteget csapoltunk le a száraz szén érdekében. Ott mindig a víz volt az áldozat, a turisztikai vállalatnál meg éppen azért harcoltunk, hogy minél több borvizet fedezzünk fel és engedélyeztessünk. A vargyasi borvíz például egy bányászfúrás nyomán fakadt fel, s ahogy romlott a minősége, úgy változtatták meg ugyanannak a víznek az elvezetését, lett Vârghişből Silvana, majd Borsil. Olasztelek borvize a bánya beszakadása miatt tűnt el, és máig nem jött vissza.

– Sepsiszentgyörgy régi központjának lebontása és újjáépítése kínált-e lehetőséget „ásatásokra”?

– Hogyne, s mivel pénz volt rogyásig, csak ott nem fúrtam, ahol nem akartam. A megyei kórház udvarán például egy 150 méteres mély fúrásból lúgos-kénes-büdös víz tört fel, de hiába javasoltam, hogy alakítsanak ki a belgyógyászat alagsorában egy balneoterápia-központot, nem hallgattak meg. Összességében szép eredményeket értem el, tudományos és ismeretterjesztő írásaim jelentek meg, a megyei környezetvédelem általbizottságának elnöke lettem. Ebben a minőségemben tartottam egyszer egy előadást, amelyen Boros is ott volt. Utána megkérdezte: mennyit fizetnek magának ennél a turisztikai „orificsiúnál”? Sokkal többet adok, jöjjön vissza, mert megnyitottuk a köröspataki bányát. Hogy fájt a szívem, amikor belegendoltam, hogy újra láthatom azokat a rétegeket...”

#### **Fontosabb munkáinak jegyzéke:**

*Adatok Sepsiszentgyörgy környékének geológiájához* (államvizsgai dolgozat), Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, 1957.

*Influența fenomenelor de eroziune fluvială fosilă din bazinul de lignit Căpeni-Baraolt asupra evaluării și exploatării zăcămintului* (cu I. Șerbănescu), Revista Minelor XVII/4, București, 1966.

*Raport hidrogeologic privind rezultatele lucrărilor de asecare de la Mina Vîrghiş II, Căpeni, 1968.* (Arhiva I.M.C.)

*Jelentés az Erdővidéki-medence ásványvizeinek és strandfürdőinek helyzetéről az 1968-ban végzett leltározás és térképezés alapján* (kézirat, társszerző), Köpecbánya, 1968.

*Kovászna megye* (társsz., román nyelven is), Sepsiszentgyörgy, 1969.

*Observații hidrogeologice în complexul cărbunos din Bazinul Baraolt*, Aluta II [vol. 2], Sf. Gheorghe, 1970.

*Contribution à la connaissance de la faune de mammifères Villafranchiens de la Căpeni-Vîrghiş*, Idem.

*Despre un proces de eroziune în complexul cărbunos de la Mina Vîrghiş (Bazinul Baraolt), Dări de seamă ale ședintelor Institutului Geologic Român LVII (1969–1978), 2, Zăcămintă, București, 1971.*

*Nouvelles données sur la faune de Mammifères du Willafranchien inférieur de Căpeni-Vîrghiş* (társsz.), Eiszeitalter und Gegenwart, Band 22, Öhringen/Württemberg, 1971.

*Erdővidék. Turistakalauz*, Sepsiszentgyörgy, 1972.

*Adatok a Viviparus-nem ismeretéhez*, Aluta [IV], Sepsiszentgyörgy, 1972.

*Bazinul Baraolt. Ghid turistic*, Sf. Gheorghe, 1973.

*Köpecbánya 1872–1972* (ipartörténeti monográfia, társszerző: Vajda Lajos), Sepsiszentgyörgy, 1973.

- Ősnövénykutatás Erdővidéken.* Korunk, 1973/1, Kolozsvár, 1973.
- Olaszteleki Nagy Imre földtani hagyatéka,* in: *A Székelykeresztúri Múzeum emlékkönyve,* Csíkszereda, 1974.
- Kovászna megye északnyugati részének ásványvizei és gázömlései,* Aluta VI–VII, Sepsiszentgyörgy, 1975.
- A miklósvári reneszánsz-klasszicista műemlék-kastély,* Uo.
- Őslények nyomában,* Kolozsvár, 1976.
- Ásványvíz–borvíz–gyógyvíz* (sorozat), Megyei Tükör, 1976.
- Kovászna megye ásványvizei,* Aluta VIII–IX, Sepsiszentgyörgy, 1977.
- A vargyasi és olaszteleki műemlék-kastélyok,* Uo.
- Románia ásványvizei* (társszerző: Kristó András), Bukarest, 1978.
- Jelzett turistaösvények Kovászna megyében* (társszerzők: Robu Gheorghe és Ferencz Győző), Sepsiszentgyörgy, 1978.
- Sepsiszentgyörgy helynevei* (társszerzők: Győrbíró Pál és Imreh Barna; térképekkel), Aluta X–XI, Sepsiszentgyörgy, 1980.
- Adatok Kovászna, Bálványosfürdő és Málnásfürdő ásványvizeinek és mofettáinak radioaktivitásához,* Uo.
- Contribuții privind studiul radioactivității apelor minerale și a mofetelor de la Covasna, Băile Balvanyos și Malnaș Băi,* Idem.
- Băile Balvanyos* (társszerző: Rosner Hermann), București, 1983.
- Hegyen-völgyön kalauz* (A megye 60 részre felosztott részletes térképével), Megyei Tükör, 1984. (újraközölte 1992-1993 közt, illetve 2015 a Háromszék napilap).
- Kovászna megye barlangjai* (társszerző: Dénes István), Megyei Tükör, 1985–1986.
- Földtörténeti emlékek védelme,* in: *Pro Natura. Környezet és természetvédelmi útmutató,* Bukarest, 1994.
- Háromszéki harangok,* Sepsiszentgyörgy, 1996.
- Árkos* (társszerző: Imreh Domokos), Székelyudvarhely, 1998.
- Kovászna megye. Útikalauz,* Csíkszereda, 2000, 2001.
- Háromszék nem alkuszik,* in: *Unitáriusok az 1848–49-es szabadságharcban,* Kolozsvár, 2000.
- Baróti hegység, Bodoki havasok* (turistakalauz, társszerző: Dukrét Lajos), Csíkszereda, 2001.
- Háromszéki-havasok, Bodzafordulói és Persányi-hegység,* in: Pusztay Sándor – Zsigmond Enikő: *Erdélyi túrák,* Budapest, 2003.
- Kovászna megye. Atlasz,* Kolozsvár, 2005.
- A Székelyföld lignitlepei,* Földtani Közlöny 163/3, Budapest, 2006.
- Újabb adatok a sepsiszentgyörgyi Kiss János-féle harangöntöde földrajzi helyzetéhez,* in: *Határvidék (1762–1918),* 2 (szerk. Demeter Lajos), Sepsiszentgyörgy, 2006.
- Kovászna megye leírása,* in: *Háromszéki olvasókönyv* (szerk. Demeter Lajos és társai), Sepsiszentgyörgy, 2006.
- Orbaiszék és Kézdiszék,* in: *Barangolás Háromszéken* (szerk. Demeter László), Sepsiszentgyörgy, 2007.
- Háromszéki vártúra-kalauz,* Barót, 2008.
- Harangoskönyv – Tornokok magasában Erdélyben + CD melléklet,* Barót, Tortoma kiadó, 2010.
- Háromszéki borvizeskönyv,* Sepsiszentgyörgy, 2013
- Árkos,* Barót, 2015

Előkészületben:

*Székelyföldi mofettás könyv* (társszerzőként)

*Háromszéki földtörténeti kalauz*

# A SÓ ÉS A METÁN PÁRHUZAMOS KELETKEZÉSE

## Geneza paralelă a sării și a gazului metan Parallel salt and methane generation

Unger Zoltán<sup>1,2</sup>, David LeClair<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ,  
Természettudományi Kar, Földrajz- és  
Környezettudományi Intézet, Földtani Tanszék

<sup>2</sup> Oil&Gas Development, Budapest, Magyarország

### Abstract

Salt generation has been considered solely attributable to and rendered by the theory of evaporation. Since salt basins overlap some of the most productive gas provinces, this presentation aims at a new approach to salt and methane generation. It highlights the need to reconsider the classical approach to salt and methane generation due to new observations. The existence of deep marine hypersaline anoxic basins (DHAB) is well-documented. The analogy between the recent and ancient DHABs allows us to hypothesize that methane has been generated by euryhaline bacteria. Hence we presume that the non-crystallized, over-pressured, salty brine is the appropriate material to trap and host methane. Following burial, this viscous, gas-saturated brine can be an engine for diapir formation prior to the crystalline phase. This new approach will require further research and consideration as a probable alternative for salt and parallel methane generation, coupled with salt diapir formation in particular salt basins, i.e. Transylvanian Basin.

*Keywords: salt generation, deep hypersaline anoxic lakes/basins, membrane polarisation, superficial tension, flocculation, reverse osmotic pressure, salt diapir formation*

### Extras

Originea sării de pe Pământ este atribuit în exclusivitate fenomenelor de evaporare. Bazinele de sare se suprapun provinciilor de gaze naturale. Prin această prezentare aducem o noua ipoteză pentru formarea paralelă a sării și a metanului, prin care considerăm ca teoria evaporării trebuie reconsiderată în anumite bazine de sare. Existența bazinelor anoxice hipersaline din zonele de adâncime ale mărilor și oceanelor (deep marine hypersaline anoxic basins: DHAB) este larg documentată. Analogia dintre aceste bazine anoxice actuale și cele din istoria Pământului ne permite ca să presupunem că metanul provine din activitatea bacteriană din aceste lacuri hipersaline. Aceste lacuri hipersaline, necristalizate, la o suprapresiune considerabilă poate să înmagazineze cantități imense de gaze naturale. După ce aceste bazine au fost îngropate de sedimente, aceste lacuri hipersaline izolate, cu viscozitate mare, suprasaturate de metan pot deveni motorul formării diapirelor de sare înaintea de faza cristalină a sării. Aceasta ipoteză necesită încă cercetări de specialitate ca să se elucideze dacă sare și metanul se poate forma paralel în lacurile hipersaline anoxice, care se leagă și de formarea diapirelor de sare, chiar în cazul Bazinului Transilvănean.

*Cuvinte cheie: generarea sării, lacuri hipersaline anoxice, polarizația membrană, tensiunea superficială, floculația, presiunea osmotică inversă, formarea diapirelor de sare*

## **Kivonat**

Földünkön a só képződési elméletek kizárólagosan a párolgáshoz kötöttek és ezért beszélünk evaporitokról. A sós medencék jelentős átfedést mutatnak a kiterjedt földgáz provinciákkal. Jelen előadás egy új hipotézissel áll elő, amely a só és metán párhuzamos mélytengeri képződését mutatja be, és szerintünk így számos sós medence eredete és fejlődéstörténete átgondolásra szorul. A mai mélytengeri anoxikus túltelített sós tavak (DHAB) létezése kellően dokumentált és ezek földtörténeti analógiái azt sugallják, hogy a metánt az ott élő baktériumok termelik. Ezek a túlnyomásos, túltelített sós tavak jelentős metán mennyiséget csapdázhattak. A földtörténeti időkben eltemetett hasonló viszkózus, metántól túlnyomásos tavak lehettek némely diapirizmus mozgató rugói. Az elmélet első argumentumait most a hallgatóság elé tárjuk, de tudatában vagyunk annak, hogy ez még sok kutatási feladatot ad a szakembereknek. Így kiderülhet létrejöhett-e párhuzamosan a só és a metán, akár az Erdélyi-medencében is.

*Kulcsszavak: sóképződés, mélytengeri anoxikus túltelített sós tavak, membrán polarizáció, felületi feszültség, flokkuláció, fordított ozmózis nyomás, sódiapír képződés.*

# SÓS VIZES ELŐFORDULÁSOK AZ ERDÉLYI-MEDENCE NYUGATI PEREMÉN

## Saline water occurrences from the western edge of the Transylvanian Basin

Czellecz B., Gábor I., Szopos N., Şchiopu G.

*Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Kolozsvár*

**Keywords:** saline water, western Transylvanian Basin, boundary line

### Kivonat

Az Erdélyi-medence sós vizeinek kutatása leginkább a sókitermelés szempontjából a jelenben vagy múltban jelentős helyszínekre, illetve a keleti medence-szegélyre összpontosul (Alexe, 2010; Sorocovschi et al., 2001; Kis, 2013). Az Erdélyi-medence nyugati peremén előforduló sós vizeknek részletes bemutatását elsőként Fischer Samu: Magyarország konyhasós vizei (1887) című átfogó tanulmányában találjuk. A tanulmány megjelenése óta számos olyan intézkedés, szabályozás, területhasználati változás történt, amely indokolja a sós vizeknek egy újabb, kataszter-szerű összeírását.

Jelen kutatás az Erdélyi-medence nyugati peremén, Kolozsvár és Torda közötti térségben vizsgálja a sós vizes előfordulásokat. Kutatásunk több oldalról közelíti meg a témát: kataszterezni a sós forrásokat és kutakat, vizsgálni a források eltűnésének okát, meghatározni a felszínen megjelenő sós vizek nyugati elterjedési határát.

A térségben negyvenhat vízmintát elemeztünk felszíni és felszín alatti vizekből. A cél a sótartalom meghatározása volt (elektromos vezetőképesség, sótartalom). A konyhasós ásványvíz meghatározása alapján a vizsgált vízminták közül tizenhat tekinthető sós víznek, illetve tizenegy minta nagy koncentrációval jellemezhető. Hat minta esetében hidrogén-karbonát és szulfát ionok vizsgálata is megtörtént, amely paraméterek a sótartalom mellett a vizek földtani hátterére mutatnak rá. Nagy sótartalommal rendelkező vizeket azonosítottunk Szamosfalván, Szoporban, Pataréten, Patán, Mikes és Indal települések határában. Ezek vonalán húzhatjuk meg a sós vizes előfordulások nyugati határát.

A jelenben különbség mutatkozik a Fischer Samu (1887) által leírt sós kutak és források számában. Ennek okára többek között egy 1901-ben kiadott bányatörvény mutat rá.

A kutatás távlati céljai között szerepel a vizsgálandó terület kiterjesztése Dés, illetve Szamosújvár irányába annak érdekében, hogy aktuális képet adjunk a sós vizek mai helyzetéről és felhasználásáról.

### Irodalomjegyzék

Alexe M., 2010, *Studiul lacurilor sărate din Depresiunea Transilvaniei*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca

Soročovskí V., Pándi G., Serban G., 2001, *Az erdélyi-fensík tómedencéi fejlődésének néhány nézőpontja*, Földrajzi Konferencia, Szeged

Kis B. M., 2013, *Hydrogeochemistry of mineral waters from the Eastern Carpathians – Transylvanian Basin boundary*, PhD tézis, Babeş-Bolyai Tudományegyetem

Fischer Samu, 1887, *Magyarország konyhasós vizei*, Földtani Közlöny, 1887. Szeptember-november, Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest

# RADON A KOVÁSZNAI SZÉN-DIOXID SZÁRAZFÜRDŐKBE

## Radon in the dry carbon dioxide spas of Covasna, Romania

Sóki Erzsébet<sup>1</sup>, Gyila Sándor<sup>2</sup>, Csige István<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem – MTA Atomki Környezetfizikai Tanszék, 4026 Debrecen, Bem tér 18/c

<sup>2</sup>Dr. Benedek Géza Szívkórház, Kovászna, Eminescu u. 160. Románia

<sup>3</sup>MTA Atomki, 4026 Debrecen, Bem tér 18/c

### 1. Bevezetés

A vulkáni utóműködésneként jelentkező, főleg szén-dioxidból álló alacsony hőmérsékletű gázfeltörést, valamint a rá telepített gázfürdőket is mofettának nevezzük. Ezek egyfajta száraz "szaunák", ahol a betegek teste körül olyan mélységi eredetű gázok kavarnak, amelyek számos egészségügyi panasz enyhítésére alkalmasak. A szén-dioxid mellett radon is előfordul a gázelegyenben. Ez egyrészt kiváló természetes eredetű nyomjelzője a mofettagázok transzportjának, másrészt a szárazfürdőben szolgálatot teljesítő személyzet szempontjából egészségügyi kockázati tényező is.

### 2. Mérési módszerek

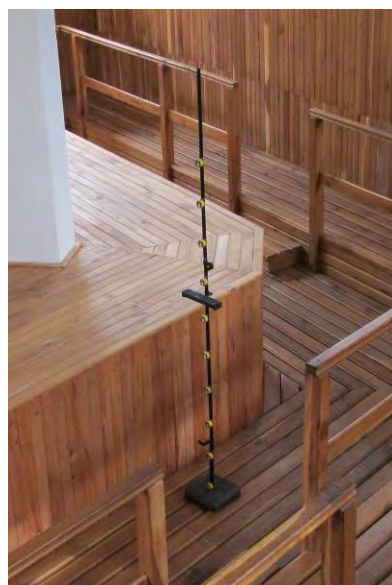
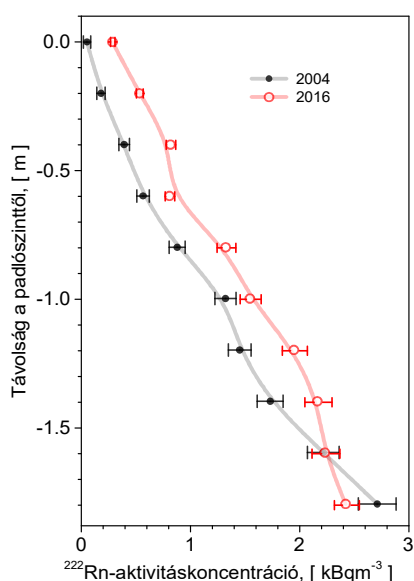
A <sup>222</sup>Rn-aktivitáskonzentráció térbeli eloszlását Radamon típusú maratottonyom-detektorral (Csige és Csegzi, 2001) határoztuk meg. Az időbeli változások mérésére Dataqua gyártmányú (Várhegyi és Hakl, 1994) félvezető detektoros radonmérőket használtunk.

### 3. Eredmények

Vizsgáltunk két azonos forrásból (tározóból) eredő, azonban a gázforrás és a rá telepített gázfürdő kapcsolatát tekintve eltérő mofettát. Míg a Bardócz-mofettát közvetlenül a gázfeltörés helyén létesítették, addig a Szívkórházba egy mély fúrólukból, csőrendszeren keresztül vezetik be a gázokat a medencékbe.

#### 3.1. A Szívkórház mofettái

A Sonoc és mtsai (1984), valamint Szabó Endre (1992) által közölt <sup>222</sup>Rn-aktivitáskonzentráció adatok összhangban a mi eredményeinkkel (1. ábra) azt mutatják, hogy a mofettát tápláló mélységi eredetű gázelegy <sup>222</sup>Rn-tartalma körülbelül 3 kBqm<sup>-3</sup>.



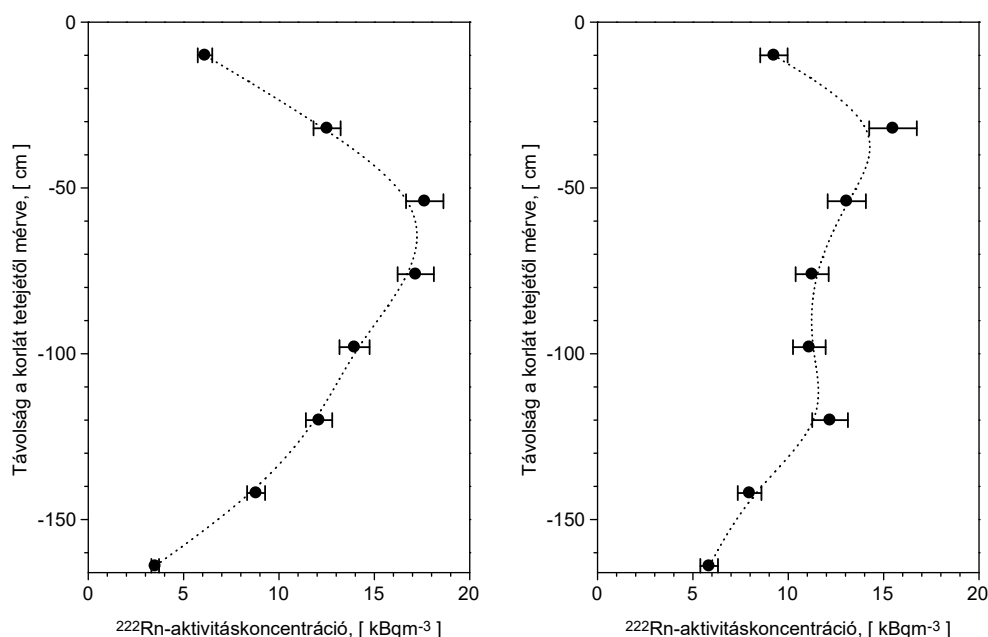
1. ábra A Rn-aktivitáskonzentráció változása a magasság függvényében 2004.7.30 – 2004.8. 12 (fekete) és 2016.6.20 – 2016.7.26 között (piros)

Amint az az 1. ábrán látható, a radon aktivitáskonzentráció alulról felfelé csökken. A legtöbb mofettában hasonló térbeli eloszlás figyelhető meg. Általában a mélységi eredetű gázok útjuk során a kőzetekből és a talajból különböző radonizotópokat is felvesznek s egyfajta vivőgázként a felszínre továbbítják azokat. Így sok esetben a radon forrása a mofettákhoz köthető. Ennek következtében a radon vertikális eloszlása a vivőgázéhoz hasonló mintázatot mutat. A két mérés közötti időszakban jelentős beavatkozásokat végeztek a mofettában, melyeket az eredmények jól tükröznek. Az alapzat belső oldalát földdel töltötték fel. Ezáltal az ún. "túlfolyó" hatást megszüntetve a CO<sub>2</sub> szint számottevően emelkedett. Másrészt a mofetta udvarának ÉNy-i oldalát, a jelentős talajszintkülönbség mérséklésére, (50 cm-rel alacsonyabb a DK-i oldalhoz képest) 120 tonna agyaggal töltötték fel. Ennek következtében lecsökkent a felszíni levegővel való keveredés mértéke, és a radonprofil javult, stabilabb lett.

### 3.2. Bardócz-mofetta

A kovásznai Szívkórház mofettájához viszonyítva a Bardócz-mofetta esetében radon anomáliáról beszélhetünk. Ugyanis a Rn-aktivitáskonzentráció magasság szerinti változása, ha kis mértékben is, de eltér a várakozástól.

Két alkalommal végeztünk - azonos kísérleti elrendezés mellett - <sup>222</sup>Rn-profil mérést. Mérési eredmények szerint (3a és 3b ábra) a kovásznai Bardócz-mofetta „Cipős” medencéjében a radon-aktivitáskonzentráció alulról felfelé haladva nem csökken, hanem növekszik, és csak a külső terepszint közelében csökken le.



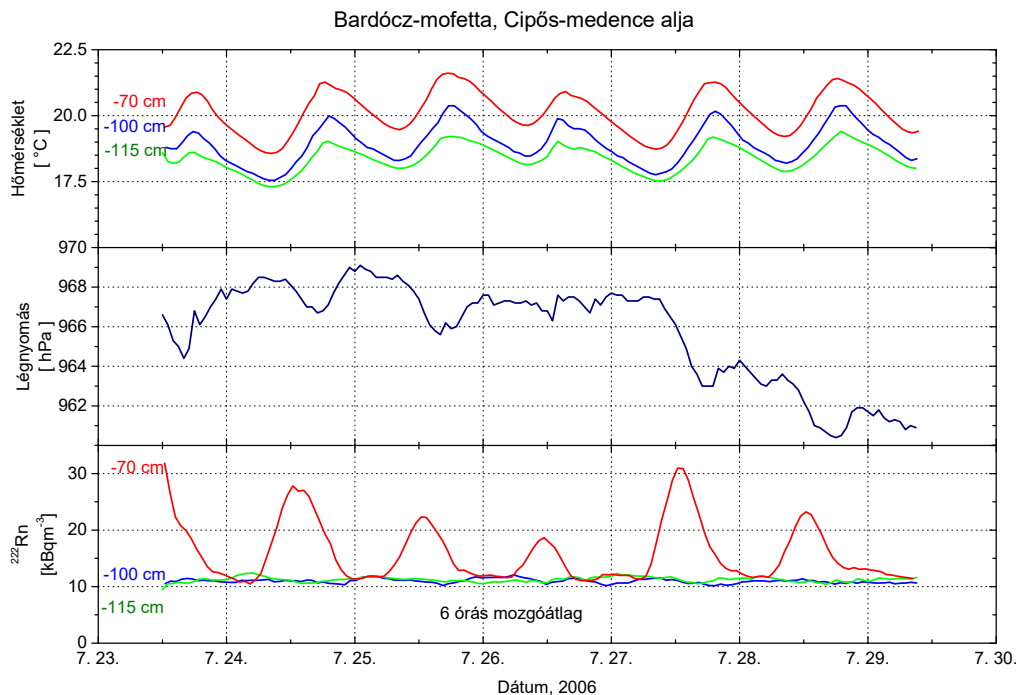
**2a-b ábra.** A Rn-aktivitáskonzentráció vertikális profilja a „Cipős” medencében 2004.7.27 — 2004.8.12 (a ábra), és 2005.7.27 — 2005.4.4 között

Ezt a növekedést az okozhatja, hogy a medence alján beszivárgó viszonylag kis <sup>222</sup>Rn-aktivitáskonzentrációjú mélységi eredetű gázhoz további radon keveredik, amely a medence oldalfalaiból diffundál a medencébe. A padlósínt közelében pedig mind a radon, mind a szén-dioxid koncentrációjában bekövetkező csökkenést egyaránt a felszíni levegővel való keveredés okozza.

#### Időbeli változások

A 4. szinten a <sup>222</sup>Rn-aktivitáskonzentráció akkor kezd növekedni, amikor a gáz hőmérséklete eléri a minimumát majd emelkedni kezd. A radonkoncentráció csupán addig nő, amíg a gáz viszonylag hideg. Amikor a gáz hőmérséklete csökkenni kezd, akkor fentről lefelé haladva

egyre nagyobb mélységben melegebb lesz a medence fala, mint a vele érintkező gázé. Ekkor felfelé irányuló gázáramlás indul meg a medence fala mentén. Ebben az esetben a 4-es mérőhelyre a medence aljáról érkezik a gáz. Ezzel szemben, amikor a gáz hőmérséklete emelkedni kezd, akkor a medence fala fentről lefelé haladva hidegebb lesz, mint a vele érintkező gázé. Ekkor a medencefal mentén lefelé áramló gáz a magasabban elhelyezkedő rétegekből fogja magával hozni a 4-es mérőhelyre a nagyobb radonkoncentrációt.



**3. ábra** A hőmérséklet, a légnyomás és a  $^{222}\text{Rn}$ -aktivitáskoncentráció időbeli változása a „Cipős” medencéje alsó szintjein 2006. július 23-29 között mérve

#### 4. Következtetések

Megállapítottuk, hogy a kovásznai Szívkórház mofettájához képest a Bardócz-mofettában a mofettagázok és a radon nem együtt mozognak. A medencébe a radon a mélységi gáztól részben függetlenül, nem a medence aljáról, hanem annak oldalfaliból szívárog be.

#### Irodalmi hivatkozások

Csige I., Csegi S., 2001: The Radamon radon detector and an example of application. *Radiat. Meas.* 34, 437-440. DOI: 10.1016/S1350-4487(01)00202-5.

Sonoc, S., Alexandrescu, M., Dovlete, C., 1984: Masurari ale radioactivitatii aerosolilor in unele mofete din Covasna. *St. Cerc. Fiz. Tom.* 36-2, 197-201.

Szabó E., 1992: Kovászna megye (Székelyföld, Románia) legfontosabb szén-dioxid, illetve kénhidrogén-tartalmú “gözlőinek” természetes radioaktivitása. *Izotóptechnika, diagnosztika*, 35, 53-56. (in Hungarian)

Várhegyi A., Hakl J., 1994: A silicon sensor based radon monitoring device and its use in environmental geophysics. *Geophysical Transactions* 39(4), 289-302.



## A HÁROMSZÉKI BORVÍZMÚZEUM KOVÁSZNÁN

Papucs András, Albert Zoltán

*Sepsiszentgyörgy*

Figyelembe véve a térség természeti adottságait, az utóbbi 100 év iparát, illetve a borvíz hasznosításának fejlődő irányát, szükségesnek és időszerűnek találjuk, hogy legyen egy olyan múzeum/kiállítás, amely bemutatja Háromszék e nemben nagyon értékes és érdekes ipartörténetét.

Ismeretes a Tusnád falui Borvíz Múzeum vagy az ehhez hasonló Hargita megyei bemutató helyek (Borszék, Szejkefürdő), azonban Kovászna megyében csak javaslat szintjéig jutott el Erdővidéken a bibarcfalvi egykori borhegyi palackzóval kapcsolatban Kisgyörgy Zoltán, és Kovásznára lett megfogalmazva egy vázlat 2010 folyamán.

Országos szinten is hiányzik a borvízről és hasznosítási formáiról (például a fürdőeletről) egy átfogó képet nyújtó, a mai kor követelményeinek megfelelően kialakított múzeum és/vagy állandó kiállítás.

Kovásznát évente közel 40 ezer turista látogatja. Az idelátogatók száma évről évre növekszik, és szerencsére nem a gyógykezelésen résztvevő, költeni nem tudó nyugdíjasok, hanem a kikapcsolódni, szórakozni vágyók száma van növekvőben. Azonban ennek a kategóriának szüksége van olyan helyekre, ahol aktívan, hasznosan tudja eltölteni szabadidejét.

Fontos, hogy az interaktivitás jegyében a kiállítás/múzeum keretén belül, vagy annak közvetlen közelében a látogató saját kezűleg is vizet tölthessen. Ennek jó példája van Tusnádon, ahol a múzeumban forgalmazott, címkézett üvegbe lehet vizet tölteni a mellette levő forrásból.

A másik szempont a helyszín kiválasztásánál, hogy mekkora a célcsoport és hogy helyi jellegű kiállítóhely, vagy akár nemzetközi szempontból is figyelemreméltó kiállítás a cél. Jelenleg Kovászna országos jelentőségű fürdőváros, ahová gyógyulni vágyók jönnek többséggel, akik a fürdő- és ivókúra mellett mofettáznak is. Kovásznán hagyománya van az ásványvíz palackozásnak, sajnos ma már nem működik itt töltőde, de egykoron több vizet hasznosítottak és széndioxid-palackozó is volt.

A kialakítandó múzeum helyszíne lehet a **kovásznai CO<sub>2</sub> palackozó üzem épülete** (jelen pillanatban eladó).

Tapasztalatunk szerint egy ilyen intézmény legalább napi 2-3 autóbusznyi turistát kell, hogy kiszolgáljon, ugyanakkor a településen levő fürdővendégek számára is szórakozási lehetőséget kell, hogy biztosítson. Tehát ezért is fontos a megfelelő nagyságú épületben való gondolkodás.

Az általunk **javasolt bemutatóhely** a következő elemekkel is tartalmazná (természetesen mindez bővíthető egyéb ötletekkel):

- borvíz ipari palackozása és ennek gépészete (régimű mosó-, palackozó-, szaturáló-, dugaszoló gépek, futószalagok) – például a kézdiszentléleki palackozó gépei.
- korsók, üvegek, palackok, címkék, reklámok, ládák;
- CO<sub>2</sub> palackozás és ennek gépészete – fotók, rekonstrukciók, modellek alapján a málnásfürdői, kovásznai és bálványosi palackozók bemutatása;

- borvizek feltárásának műszerei (sajnos a kovásznai fúrásokat végző régi teherautót alig 10 éve vágta össze ócskavasnak);
- elemzéseknél használt felszerelések – interaktivitás: a turisták által hozott víz elemzése;
- borvízszállítás a múltban és a jelenben – borvizes szekér rekonstrukció;
- fürdőkultúra (régii és új fürdők szemléltetése, fürdős eszközök), épülő és új fürdők bemutatása;
- ivókúrához használatos eszközök, borvízcsorgók Kovászna megyében;
- mofetták és működési elveinek szemléltetése. Régi és új mofetták;
- vizekkel kapcsolatos legendák, mesék vetítése;
- emléktárgyak (borvizes dugó kulcstartó, külön kiadású régi és új palackozott vizek, képeslapok, könyvek, stb.);
- térképek (földrajzi és földtani, vízföldtani) az ásványvizekről;
- pannók az ásványvizek osztályozásáról;
- animációk a borvizek keletkezéséről;
- bizonyos korszak jellemzői szerint berendezett cukrászda/vendéglátóhely az akkori idők termékeivel
- fürdőre utazás: a vasút jelentősége a fürdőhelyek fejlődésében

Annak érdekében, hogy a kiállítás minél nagyobb célközönségnek szóljon és fenntartsa az érdeklődést, lehetőséget kell teremteni az interaktivitásra (pl. dugaszolhasson saját palackot, kóstolhasson vizet, vásárolhasson kiadványokat az érkező-érdeklődő turista, akár különböző fürdőket lehessen kipróbálni stb.), gyerekprogramokra, filmnézési lehetőségre stb. Nem szabad elfelejteni a parkolási (autóbuszok megfordulása, személygépkocsik számára elegendő hely), megközelítési (mozgássérültek) elvárásokat.

Lényeges, hogy a kiállítás anyagának összeállítása során nem csak a szakmai szempontok, hanem a közönség szempontjai is érvényesüljenek, vagyis nem egy túlképletezett, túlsúfolt, hanem közérthető, nevelő, tájékoztató jellegű kiállításra van szükség.

Mindennek előfeltétele, hogy a fürdőváros tekintse ezt fontosnak és biztosítsa a szükséges területet.

# A KÖZÉPKORI SÓBÁNYÁSZAT EGY, A BÁNYÁSZATTÖRTÉNET SZÁMÁRA EDDIG ISMERETLEN HELYE, OKLEVELEK ÉS HELYNÉVANYAG TÜKRÉBEN

A site of medieval salt mining, so far unknown to mining history,  
according to period diplomas and toponymics

Wanek Ferenc

*Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság*

## 1. Felvezetés

A kolozsmonostori konventnek egy 1366. július 1-én kibocsájtott okirata Györgyfalva és Dezmér határának bejárását is rögzítette [Jakó, Hegyi & W. Kovács, 2014: 493 okirat (207–208 o.)], e képen (részlet): „Továbbá, innen kelet felé haladva <megérkeztek> egy Boglyasto <Boglyas-tó> nevű halastóhoz, és ennek az alsó részében, egy Pata fele vezető út mentén, és az említett út mellett találtak két határhalmot, melyeken kívül másik kettőt megújítottak. Azután innen tovább haladva, megérkeztek az Ereuspatakfe <Erőspatak-fő> nevű helyre, egy Soskuth <Sós-kút> nevű forráshoz, az említett Gurfolua <Györgyfalva> és Dezmer <Dezmér> birtokok határán, a Chere-nek nevezett erdő <Csere-erdő> keleti peremén, melyet egyezés alapján határjelként fogadták el. Aztán innen tovább haladva, szintén kelet felé, áthaladva egy Aknatere <Akna-tere> nevű réten <prata>, ahol egy régi határhalmot találtak, mellette egy újat emeltek. És így végződött a határjelek <sora> a fent említett györgyfalvi és dezmeri nemesek birtokai között.” (A latin szöveg magyar fordításához felhasználtam a már létező román változatot [Pascu et al., 1994: 97ok. (169–170 o.)].)

Egy másik, a kolozsmonostori konvent 1518. december 9-iki feljegyzéseiben olvasni: „Pata-i néhai Desew Antal fia: János <...> apjának Patha-i (Colos vm) nemeslakóházát, <...>, az Aknamegycherye <Aknamegi-cserje> nevű ligettel együtt, <...> eladja Gyewrghfalwa-i <Györgyfalva-i> <...> Nagy (magnus) Salatielnak.” [Jakó, 1990: II. 3689 ok. (345 o.)] Megjegyzendő, hogy még korábban, egy 1450. július 11-éről származó okirat már említett Kolozspata határából egy „Sooskwth <Sós-kút>” nevű forrást [Jakó, 1990: I. 862 ok. (411 o.)].

Dolgozatunk célja a két szövegben említett „Akna” helyi pontosítása, és a sóbánya egykori léte (időbeni behatárolása) és történelmi háttérének tisztázása.

## 2. Földtani alapok

Túl sok adat az irodalomban az itteni sókibúvásokra vonatkozóan nincs. Fischer Samu [1884] említett az érintett három helység határából *Györgyfalván*: „1 sóskút Pata mellett.”, *Kolozspatán*: „1 sóskút, 1 sósfürdő. A kút a «dosz akna» <Dosu Ocnii> és a «sós oldal» között fekvő völgyben, a községtől Ny-ra; a sósfürdő a községtől Ny-ra a «Csiricso» <az 1:25 000 katonai térképen: ‚Cirescii’ – a Csere-erdő dombjának az D-i oldalán> halmok között van. <...> Zár alatt van és hatósági ellenőrzés mellett osztatik szét.”, *Dezméren*: „1 sóskút, 3 forrás. A kút a községtől D-re, a források a «gyálu budus toului» <Büdöstő-dombja> nevű völgyben, az őrháztól 86 méternyire. <...> A források be vannak tömve, a völgy sókibúvásos.”

Ion Alexandru Maxim [1961] röviden jellemezte az itteni sódiapírt, egy térképvázlatot is közölt róla, de nem vette figyelembe a délebbi (Dezmér, Szamosfalva) felszínközeli sóelőfordulásokat és sósforrásokat, értelezése nem tükrözi a Szádeczky Gyula és Pávay Vajna Ferenc által már tisztázott tény, hogy itt. Az Erdélyi-medence Ny-i peremén sűrű, nagyjából É–D irányú gyűrt rendszer uralkodik [Wanek, 2010], Ezt a tudásszintet rögzítette (részben Maxim értelmezése szerint) a Románia 1:200 000-es földtani térképe is [Dumitrescu, 1968].

Ezek alapján elmondható, hogy egy típusos sódiapírral állunk szemben, mely szemben az eddigi irodalmi adatokkal, valószínűleg kapcsolatban áll a Szamosfalvi-sósfürdőnél és

Dezmér határában is felszínközeli levő sótestekkel amit a sóforrások eloszlása [Tóthpál, 2009] is sugall.

### 3. Helynévanyag

A helynévanyagot legtöbb esetben nyelvészek, nyelvjárási, esetleg néprajzi célból gyűjtik, kevés gondot fordítva a más tudományágakban (régészet, földtan, földfelszínalaktan, állat- és növényföldrajz, földművelés- és bányászattörténet, stb.) hasznosítható információkra, vagy a helynevek ilyen kötődésű vonzataira (kivétel a földhasználat), legtöbbször nem is rendelkezve az ehhez szükséges minimális tudásszinttel. Ennek ellenére, hatalmas lappangó adathalmaz bújik meg az eddig közölt helynévgyűjteményekben, a jelzett tudományágakhoz.

A Janitsek Jenő [1982] által összeállított anyagban bőségesen találunk olyan helyneveket, melyek nyomra vezetnek minket a Györgyfalva határában előforduló sónyomokra, sóforrásokra és az egykori akna helyére, a középkori határleírásban szereplő némely elemre vonatkozólag. Nagyvonalakban, nyomon követhető az idézett 1366 évi határjárás is, az 1:25 000 léptékű térképen. E szerint, az határvonal utolsó szakasza a Szopor-hegytől (Feleki-Szopor–Határ-domb [Tóthpál, 2009] – a 25 000-es térképen: a Dealul Șipotele 507,2 m) É felé, a 465,6 m-es magaslat lehetett a Hegyes-halom. Mely után kevéssel, a határ K felé fordult, eljutva a ma „Vögy”-nek nevezett sós–nádas helyre (Locul Sărat 361,1 m), az egykori, mára feltöltődött Boglyas-tóhoz, a Csere-erdő dombja (Cirescii) alatt megérkezve a Sós-oldalon fakadó, alsó Sós-kúthoz, majd tartva az irányt, az Akna-teréhez.

De lássuk, mit ír Janitsek említett munkájában a számunkra beszédes helynevekről:

– „223. *Sós-akna* (gödrös l[egelő], régen itt sót termeltek ki az állatok részére); 1737: in inferiori versur(a): Az Sos Akna felé az kis Csorgonál (sz[ántó])”

– „224. *Sós-kút* (három sóskút ismeretes a környéken, a györgyfalvi, a patai és a ródi)”

– „225. *Sós-ódal* (sz, itt van a Sós-akna is, jól látszanak a só kitermelésének nyomai); 1770: A' Sos oldalon (sz), 1817: A' Sos oldalban (sz), 1854: a Sósoldal (sz), 1864: A' Sos oldalon, terméktelen... meredek oldalas hely; 1871: Soos oldal (sz).

– 226. *Sós-patak* (a györgyfalvi határ összes patakainak egyesüléséből keletkező patak, vize sós ízű).” (Az évszámok forrásai megnevezve: Szabó T. [2009: (274–276)]).

Kolozspata határából összeírt helynevek Szabó T. Attila [2009: (447–449)] alapján:

– „1761/1808: <...> a György falva felé valo fordulora: a Sós oldalbann (sz.); Az akna mellett (sz.) vicinus ab una az akna; <...> Köz, és osztatlann helyyet... tudunk... égy fel hagyott Soó aknát...”; – „1817: <...> La Ritu Akni <az Akna-réten> (k[aszáló]) <...>”; – „1832/34: <...> A Soos kuthoz közél.”

### 4. Az adatok megvitatása

Vajon tényleg, csak az állatok számára termeltek itt sót a helybéliek? Ahhoz egyértelműen szükségtelen volt aknát mélyíteni, mert a só ma is a felszínen hozzáférhető. Az aknamélyítéshez, a só ilyenszerű kitermeléséhez bányászok voltak mindenkor szükségesek. Akna helynév nem is maradt fenn sehol, ahol nem folyt sóbányászat.

Vajon a történelem vagy a bányászattörténet nem említett itteni sóbányászatot? Van egy utalás [Vasilev in: Crișan, 1992: 5 (306)], de az téves, hiszen irodalmi forrása Albrecht Bielz [1898: (67)], aki egyértelműen, az általa római-korinak minősített sóbányákat Szamosfalva határába helyezte, s azokat „sóstavak”-ként említette. Ezek pedig alighanem azonosak az általam korábban [2010], Koch Antal és Entz Géza alapján idézett, a Kis-Szamos árterében egykor volt, sósvízű tavakkal. A Szamosfalva határában levő, történelmi korok sóbányáiról már Huszti András [1791: (26)] és Benkő József [1778/1999: (325, 362)] is írt.

Az, hogy arra a következtetésre jutottam, hogy az itteni bányászat kora-középkori, és magánkézen levő volt, egyrészt az „Akna” szláv eredetű, de már magyar hangzású helynéven alapszik, ugyanis ezzel a névvel illették akkor (csak akkor) a sóbányákat. Így, korábbi (szláv) sóbányászatról is csak akkor lehet szó, ha az fennmaradt a magyarság betelepülését követő ideig. A középkortól művelt, jól ismert aknák első fennmaradt okleveles említései: Tordaakna

1177, Kisakna 1219 (csak középkori), Désakna 1235–1270 között, Vízakna és Székakna 1291 [Jakó, 1997: 13 ok. (126), 99 ok. (149), 184 ok. (182) 482 ok. (288–289)], Mezőakna 1316 (csak középkori) [Jakó, 2004: 232 ok. (109)]. Másrészt, az Anjou királyok idejéig, amikor a sóbányászat királyi monopóliummá vált, a sóbányák zöme főúri kezekben volt, és sóval adóztak a királynak [Paulinyi, 1924; Zsámboki, 1997]. Az Árpád-korra vonatkozó, nem királyi fennhatóság alatti sóbányászat tényét a történészek, a bányászattörténettel foglalkozók egyöntetűen hangsúlyozzák [Zsámboki 1997; Kristó 2004: (277–279); Simon 2006].

Miért szakadt meg a Kolozsvárhoz oly közeli kolozspatai–györgyfalvi sóbányászat? Hiszen semmivel sem szerényebb só-tartalékú mint a közeli Kolozs. Egyelőre ez tisztázatlan, de valószínű, a sóregálé kialakulása tette ésszerűtlenné, gazdaságtalanná. Tény, vannak még okiratilag nem ismert, hasonlóan középkori sóbányászati helyek.

### **Irodalom:**

- Benkő József 1999: *Transsilvania specialis I.*, Kriterion Könyvkiadó, 653 o. Bukarest–Kolozsvár.
- Bielz, Eduard Albrecht 1898: Die Burgen und Ruinen Siebenbürgens, *Jahrbuch des Siebenbürgische Karpathenvereins*, 18. 57–92, Hermannstadt.
- Crișan, Ion Horațiu [coord.] 1992: Repertoriul arheologic al județului Cluj, *Bibliotheca Musei Napocensis*, V. 456 o. Cluj-Napoca.
- Dumitrescu, Ion 1968: *Harta geologică R.S.R. Scara 1:200.000 L-34-XII 10. Cluj.* 43. Institutul Geologic, București.
- Fischer Samu 1887: Magyarország konyhasós vizei, *Földtani közlöny*, XVII/9–11. 377–528, Budapest.
- Husztai András 1791: *Ó és Új Dácia*, Diénes Sámuel, 294+34 o. Bétsben.
- Jakó Zsigmond 1990: *A kolozsmonostori konvent jegyzőkönyvei I. (1289–1556)*, Akadémiai Kiadó, 1077+16 o. Budapest.
- Jakó Zsigmond 1990: *A kolozsmonostori konvent jegyzőkönyvei II. (1485–1556)*, Akadémiai Kiadó, 1082+16 o. Budapest.
- Jakó Zsigmond 1997: *Erdélyi Okmánytár. Oklevelek, levelek és más írásos emlékek Erdély történetéhez I. 1023–1300*, Magyar Országos Levéltár, 484 o. Budapest.
- Jakó Zsigmond 2004: *Erdélyi Okmánytár. Oklevelek, levelek és más írásos emlékek Erdély történetéhez II. 1301–1339*, Magyar Országos Levéltár, 622 o. Budapest.
- Jakó Zsigmond, Hegyi Géza, W. Kovács András 2014: *Erdélyi Okmánytár. Oklevelek, levelek és más írásos emlékek Erdély történetéhez IV. 1360–1372*, Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára–MTA BTK Történettudományi Intézet, 622 o. Budapest.
- Janitsek Jenő 1982: Györgyfalva helynevei, *Nyelv- és Irodalomtudományi Közlemények*, XXVI/1. 148–155, Kolozsvár.
- Kristó, Gyula 2004: Ardealul timpuriu (895–1324), *Biblioteca de Istorie Medievale din Szeged*, 20. 398 o. Szeged.
- Maxim, Ion Alexandru 1961: Cîteva observații asupra aspectelor morfologice ale locurilor de apariție a masivelor de sare din Transilvania, *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia–Geographia*, series II. fasc. 1. 21–33, Cluj.
- Paulinyi Oszkár 1924: A sóregálé kialakulása Magyarországon, *Századok*, 57–58. 627–647, Budapest.
- Simon, Zsolt 2006: Mineritul de sare în Evul Mediu în Transilvania și Maramureș, in Cavruc, Valeriu, Chirițescu, Andrea [red.]: *Sarea, Timpul și omul*, Editura Angustia, 92–96, Sfântu Gheorghe.
- Szabó T. Attila, Hajdú Mihály, Bárh M. János, N. Fodor János 2009: *Szabó T. Attila erdélyi történeti helynévgyűjtése, 10/A, B, C. Kolozs megye*, Magyar Nyelvtudományi Társaság, 1018 o., Budapest.

- Tóthpál Tamás 2009: Pata és Györgyfalva környékének turista térképe, in: Ajtay Ferenc: *Kolozsvár környékének kiránduló helyei*, Stúdium Kiadó, 57, Kolozsvár.
- Wanek Ferenc 2010: A Szamosfalvi-fürdő adottságai, múltja és jövője, in: SZÉKELY Gabriella [szerk.]: *A Kárpát-medence ásványvizei / VII. Nemzetközi Tudományos Konferencia / Csíkszereda 2010*, Sapientia – EMTE Csíkszereda, Műszaki Intézet, 41–51, Csíkszereda.
- Zsámboki László 1997: Bányászat az Árpádok korában (896–1301), in: Faller Gusztáv, Kun Béla, Zsámboki László [szerk.]: *A magyar bányászat ezer éves története*, OMBKE, 29–71, Budapest.

## A HOMORÓDSZENTPÁLI KERÉK-TÓ FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

### Evolution history of Kerek (Round) lake at Homoródszentpál

Sümegei Pál<sup>1,2</sup> - Jakab Gusztáv<sup>2</sup> - Pál-Molnár Elemér<sup>3</sup> - Törőcsik Tünde<sup>1,2</sup> - Sümegei Balázs Pál<sup>1,2</sup> - Biró Nikolett<sup>1</sup> - Molnár Mihály<sup>4</sup> - Tapody Réka Orsolya<sup>1</sup> – Benkő, Elek<sup>2</sup> - Sófalvi András<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Földtani és Őslénytani Tanszék 6722 Szeged Egyetem utca 2

<sup>2</sup>MTA BTK Régészeti Intézet 1014 Budapest Úri utca 49.

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék, 6722 Szeged Egyetem utca 2

<sup>4</sup>MTA ATOMKI Hertelendi Ede Környezettudományi Laboratórium 4026 Debrecen Bem tér 18/c

<sup>5</sup>Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely Bethlen Gábor utca 2-6.

Dr. Benkő Eleknek, a Magyar Tudományos Akadémia igazgatójának a vezetésével egy erdélyi és magyarországi kutatókból álló csoport alakult a negyedidőszak végén kialakult tőzegrétegek tanulmányozására. A csoport mind magyarországi, mind erdélyi lápok tőzegrétegeit vizsgálat alá vonta. A vizsgálat legfontosabb célja, hogy a negyedidőszak végén kifejlődött tőzegrétegek és tőzegrétegek milyen körülmények között alakulnak ki, alakulnak át. Az őslénytani és a geológiai tényezőket összehasonlítva a negyedidőszak végén létrejött tőzegrétegek kialakulásának és fejlődésének a környezettörténeti, paleoökológiai hátterét és viszonyait határoztuk meg. Így a tőzegrétegek fejlődésére vonatkozóan integrált paleoökológiai és környezettörténeti soktényezős vizsgálatokat (üledékföldtan, geokémia, makrobotanika, pollen, helyenként malakológia) végeztünk és ennek nyomán rajzoltuk meg az egyes lelőhelyeken tőzegrétegek kialakulásának környezeti hátterét. A különböző lelőhelyeken végzett tőzegrétegek összehasonlító vizsgálatával pedig az egyes régiókban történt tőzegrétegek kialakulásának környezeti hátterét sikerült tisztázni. A kutatómunkát az OTKA K-112318 számú pályázata támogatta.

Ezen vizsgálat sorozat keretében került sor a Homoródszentpál határában 475 méter tengerszint feletti magasságban található Kerek – tó fenékszintjében mélyített 560 cm hosszúságú zavartalan magfúrás. A szelvényen szervesanyag, karbonát, szervetlen anyag, vízoldható főelem (Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn) tartalom, makrobotanikai és pollenelemzés készült, valamint több radiokarbon (AMS) vizsgálat készült. A fekü és a fedő szintekben mért radiokarbon eredmény alapján az 560 cm szelvény az utolsó 7500 – 7600 évtől az újkor kezdetéig, a XVI-XVIII. századig tartó lápi, tavi és mocsári környezeti változásokat és az üledékgyűjtő medence vízgyűjtő és pollengyűjtő területén lejátszódott változásokat rekonstruálhattuk.

Az első környezettörténeti zóna 560 és 512 cm között húzódott és a jelentős *Pinus diploxylon* pollen type (*Pinus sylvestris* – erdei fenyővel azonosítható pollentaxon) dominancia ellenére egy tölgyerdő kialakulása és legjelentősebb felszínborítása jellemzi a területet. A *Quercus* (tölgy), a *Tilia* (hárs), a *Ulmus* (szil), a *Fraxinus* (kőris), mogyoró (*Corylus*). A mogyoró (*Corylus*) és a *Pinus diploxylon* pollen type rendkívül jelentős aránya alapján ez a szint alkothatta a boreális és atlantikus pollenzónák átmeneti szintjét – az idősebb (alsó) és a középső holocén átmeneti horizontját. A rendkívül fajgazdag tölgyerdő mellett jelentkező *Pinus diploxylon* pollendominancia azt jelezheti, hogy a fenyőerdők jégkor végi és holocén kezdeti kiterjedése már lecsökkent, de ezen a magasságon 450 m +/- 50 méter már nem voltak lokális fenyőerdők. A vízi fajok közül a sásfélék (*Cyperaceae*) és tőzegmoha (*Sphagnum*) sporomorfa anyaga dominált és ennek alapján egy sástőzeg és tőzegmoha tőzeg kifejlődésére, tőzegmohás láp fennmaradására következtethetünk, és ezt támasztja alá a makrobotanikai anyagban megjelenő tőzegmoha (*Sphagnum*) is. Az emberi hatásokat a 40 mikronnál nagyobb méretű, gabonafélékkel azonosítható pollenek jelzik (cerealium –

gabonaféle, Secale – rozs jelenléte), de arányuk igen alárendelt, távolabbi behordásból is származhat a gabonaanyag. Viszont jelenlétük alapján az őskori növénytermesztés már kialakult a vizsgált szelvény tágabb környezetében. A tőzeganyag szervesanyag tartalma meghaladta a 80 %-ot.

480 cm és 320 cm között az üledékgyűjtő medencét övező növényzet alapvetően átalakult és a medencében lévő vízi növényzet is átformálódott. A tölgy, szil, hárs, mogyoró fokozatos aránycsökkenése mellett a gyertyán (*Carpinus*) aránya, viszonylag gyorsan, mintegy 200 év alatt vált uralkodóvá. Így 6300 és 4200 évekkkel ezelőtt a gyertyánerdők kifejlődésével bükkal és tölgyel kevert gyertyánerdők dominanciájával számolhatunk a vizsgált területen az alacsony középhegységi magasságnál, 400 – 600 méter között. A bükk (*Fagus*) aránya a pollenzóna kezdetén alárendelt, majd fokozatosan emelkedik és a következő pollenzónában már uralkodó erdőalkotó lett. A gabonapollenek aránya kissé megemelkedett és jelenlétük folyamatosá vált. A nyílt területre jellemző pollenek aránya is megemelkedett és valószínűsíthető, hogy gyertyán dominanciájával jellemezhető erdőkben legeltetés, erdei legeltetés is lejátszódhatott a taposást, legelést, rágást elviselő, ennek nyomán terjedő lágyszárú növények jelenléte és dominancia növekedése nyomán.

Az üledékgyűjtőben döntően a sásfélék domináltak és jelentették a legfontosabb tőzegalkotó növényzetet, de a horizont vége felé újra megjelentek a *Sphagnum* spórák és a tőzegmoha maradványok a szelvényben és a bükk terjedését ezek alapján egy hűvösebb és csapadékosabb fázis előzhette meg. A csapadékos fázis kifejlődése 2500 – 2200 cal BC évek között, a bronzkor kezdetére tehető. 320 – 160 cm szelvényrészben, a radiokarbon adatok alapján a bronzkor és a császárcor között a bükk (*Fagus*) dominált és az alacsony középhegységi zónában is a bükk lett az uralkodó növény. A bükk mellett az éger (*Alnus*), fűz (*Salix*), nyír (*Betula*) aránya jelentős és a bükk terjedését egy tőzegmoha spórákkal, sőt tőzegmoha maradványokkal jellemezhető szint előzte meg, de a tőzegmoha spórák, kevésbé jelentős arányban, de jelen voltak még a bükk erdők dominanciájának kezdetén is. A bükk aránya rendkívül markáns, a szárazföldi pollenanyag 22 – 30 %-át alkotja.

A bükk terjedésével párhuzamosan az emberi hatások is felerősödtek, igen jelentős a gabonafélék, elsősorban a rozs aránya, míg a legelőkre, taposott területekre, emberi hatásra terjedő lágyszárú növények aránya is erőteljesen megemelkedett. A pimpó (*Potentilla*) megjelenése és aránya, valamint ezzel párhuzamosan a taposást, rágást jelző növények (pl.: *Plantago* – útifüvek) arányának növekedése alapján a legelőterületek, utak, talán emberi megtelepedések közvetlenül a Kerek – tó üledékgyűjtő rendszere peremén megjelentek.

A negyedik pollenzóna a legfelső 160 cm, azaz az utolsó 1700 – 1600 évet fogja át, vagyis a népvándorlaskortól a középkor végéig, újkorig tartó időszakot. Kiemelkedő jelentőségű az emberi hatás, bár az ciklikusan változott. Viszont a Krisztus utáni VII. századtól egészen a Krisztus utáni XVI-XVII. századig teljesen összefüggő és folyamatos emberi hatás fejlődött ki. Vagyis a késő avarkortól folyamatos emberi jelenléttel, a Kerek-tó közvetlen közelében emberi megtelepedéssel kell számolnunk.

Ebben az emberi hatásra kialakult pollenzónában egy jelentős emberi hatás különbséget is kimutathatunk, a Krisztus utáni X. – XI. századtól jelenik meg a búza (*Triticum*) a szelvényben először és jelenléte ezután folyamatos. A középkori szelvényrészben a legjelentősebb a lágyszárúak aránya, és a területen a legerőteljesebb emberi hatás a Krisztus után XI. – XVI. századok között volt a legerőteljesebb. Az erdőalkotó fák pollenaránya teljesen visszaszorult ebben az időszakban, de az éger, fűz, mogyoró viszonylag jelentős arányban maradt fenn – viszont ezek a fásszárú elemek igen jelentős szerepet játszottak a középkori gazdálkodásban (sövényalkotó, sövényre felhasználható növények).

A pollenösszetétel alapján mozaikos területhasználat jellemezte a középkori térhasználatot és az erdőfoltok, hagyaszfák mellett igen jelentős legelőterületek és a Kerek-tó közvetlen közelében szántóföldek, utak, és talán település is elhelyezkedett. A



pollenmegtartás 80 cm-től a felszín felé megváltozott és az addigi jó – közepes megtartásból kifejezetten rossz megtartásúvá vált és feltételezhető, hogy szelektív pollenmegtartás is kialakult.

Paleoökológiai vizsgálatunkat az teszi értékké, hogy a területen, a Kerek-tó mellett az Árpádkorban is lakott, de még a császárkorban kialakított őrtorony maradványt lehetett kimutatni, illetve több kultúrának a régészeti emlékét. Ennek nyomán az elemzéseinket a régészeti emlékekkel korrelatívan értékelve, a régészekkel együttműködve a terület környezettörténeti változásait rajzolhatjuk meg.

## NEGYEDIDŐSZAKI ÜLEDÉKEK 3D MODELLEZÉSE A DÉL-ALFÖLDÖN

### 3D modelling of Quaternary sediments in the Southern part of the Great Hungarian Plain

Gelencsér O.<sup>1,2</sup>, Bereczki L.<sup>1,3</sup> & Markos G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*ELTE-TTK-Geofizikai és Űrtudományi Tanszék*

<sup>2</sup>*ELTE-Bolyai Kollégium*

<sup>3</sup>*Magyar Földtani és Geofizikai Intézet*

A Pannon-medence jelenlegi feszültségterében egyes részek kiemelkednek, más területek -, mint a Dél-Alföld – továbbra is süllyednek. A Körös-medence és térségének - állandó, de nem egyenletes – süllyedése folytonos üledékfelhalmozódást is eredményezett, ennek következtében a negyedidőszak teljes üledéksora megtalálható (Nádor et al. 2000). Az Alföldön különböző kutatási célokból számos fúrást mélyítettek, ezért jelentős mennyiségű információ áll rendelkezésünkre a területről. Szelvények korábban már készültek a több száz méter vastag üledékekről, de egy jól áttekinthető térbeli modell még nem született.

A teljes kvarter üledéksor, a megfelelő adatmennyiség és a modellezési technikák fejlődése együttesen lehetővé teszi egy szemléletes 3D modell készítését.

A tudományos munka kettős célt szolgált: egyrészt a Körös-medence és környéke kvarter üledékeinek 3D-s modelljének elkészítését, másrészt az elkészült modell segítségével, következtetések levonását az öskörnyezetre.

A modell alapja az a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet által fúrásokból szerkesztett, közepes mélységű víztestszelvények, melyek a Jewel Suite nevű 3D modellező programban kerültek feldolgozásra szabályos térháló (grid) modellezést alkalmazva.

Az elkészült modellben szelvények és horizontok is vizsgálhatók, jól kivehetőek a különböző üledéktípusok. Lekövethetők az egykori folyóvölgyek, meanderek, fonatos szerkezetek, így - a modellt a korábbi szakirodalommal összevetve – következtetni lehet a terület öskörnyezetének állapotára.

A klímarekonstrukción túl a modell áramlási rendszerek vizsgálatában is hasznos lehet: a bevitt közetfizikai attribútum-értékek alapján készített property modellek segítséget nyújthatnak a hidrogeológiai modellezésekben is.

# A TALAJVIZEK ÉS ÁSVÁNYVIZEK VÉDELME KORSZERŰ HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI RENDSZEREK KIÉPÍTÉSÉVEL HARGITA MEGYÉBEN

Zólya László András<sup>1</sup> – Péter Elek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Geológusmérnök, Hargita Megye Tanácsa – projektmenedzser, Csíkszereda, T. Vladimirescu u. 21/22  
zolyalaszlo@hargitamegye.ro

<sup>2</sup> Nyugalmazott geológusmérnök, 530111 Csíkszereda, Szász E. u. 7/11

**Kivonat:** A környezetvédelem egyik fontos tényezője a szakszerű hulladékgazdálkodás. Ennek korszerűsítése és tökéletesítése a természeti adottságok megtartásához és konzerválásához vezet. Ezt a témát tárgyalja dolgozatunk, amely korszerű hulladékgazdálkodási rendszer kiépítésével többek között a talajvizek és ásványvizek védelmét biztosítja Hargita megyében.

## Földtan, vízföldtan

A Csíki-medence sor a Keleti-Kárpátok középső részén, a Hargita vulkáni hegység és a kristályos-mezozoós Nagybagmás, valamint a krétakori flis üledékekből álló Csíki-havasok által bezárt területen fekszik. A vulkáni kőzetekből álló Hargita-hegység legmagasabb csúcsa eléri az 1801 m-t, míg a Nagybagmás az 1798 m-t és a Csíki-havasok esetében az 1496 m-t. A Csíki-medence kialakulása jelentős hegyképző mozgásokkal függ össze. A folyamat az Erdélyi-medence K-i peremén megnyilvánuló harmadkori vulkáni tevékenységgel áll kapcsolatban, melynek hatására regionális törések mentén a kristályos és flis aljzatdarabok fokozatosan lesüllyedtek, a keletkezett medencék pedig főleg vulkáni eredetű törmelékanyaggal töltődtek fel. A Középsíki-medence aljzata a csíkrákosi kristályos (metamorf) sasbértől délre lépcsőzetesen süllyed, míg a Csíkszereda és zsögöd-fürdői küszöb között az aljzat mélysége lényegesen csökken. A Középsíki-medence északi részén mélyített fúrások 300–800 m közötti mélységekben érték el a kristályos palákból álló alaphegységet. Csíkszeredától D-re a vulkáni üledékes képződmények krétakori flis rétegekre telepednek, amelyek vastagsága meghaladhatja a 400–500 métert. A Csíkszögödi-szoros sajátossága a vulkáni testek és a flis rétegek felszín közeli jelenléte. A medenceüledékeket alkotó legfontosabb geológiai képződmények a vulkáni szórásstermékek, elsősorban andezit-agglomerátumok, breccsák és vulkáni tufák. A piroklasztitok közé vékony homok, agyag, márga, szenes márga, márgás vagy agyagos homokkölencsék ékelődnek. A vulkáni szórásstermékek közé különböző szinteken, változó vastagságú és kiterjedésű andezit-lávafolyások települtek. (1. ábra).

A vulkáni szórásanyagra pleisztocén–holocén kori márga, agyag, homok és kavicslencséből álló, főként kárpáti flis eredetű üledéksorozat rakódott le. Ezek összvastagsága 20–300 m között változik. (2. ábra).

Az Olt árterének legfiatalabb képződménye a mocsári tőzeg, amely összefüggő telepeket alkot Csíkszereda és Tusnád környékén.

Az aljzat krétakori flis képződményeiben tárolt mélységi vizekre és ásványvizekre vonatkozó adatok szórányosak. A Csíkszeredában, Csíkszentkirályon és Tusnádfürdön lemélyített hidrogeológiai fúrások eredményei viszont kiterjeszthetők részben az egész medencére, bár ásványvíz- és ivóvíznyerés szempontjából nem általánosíthatók. A Középsíki-medencében, Csíkszereda környékén, a flis aljzat felső márgás–homokkőves rétegsorából valamint a medenceüledékek alsó szakaszából, egyes fúrások által megnyitott vízadó-rétegek langyos, szénsavas, magas só-koncentrációjú ásványvizet szolgáltatnak.

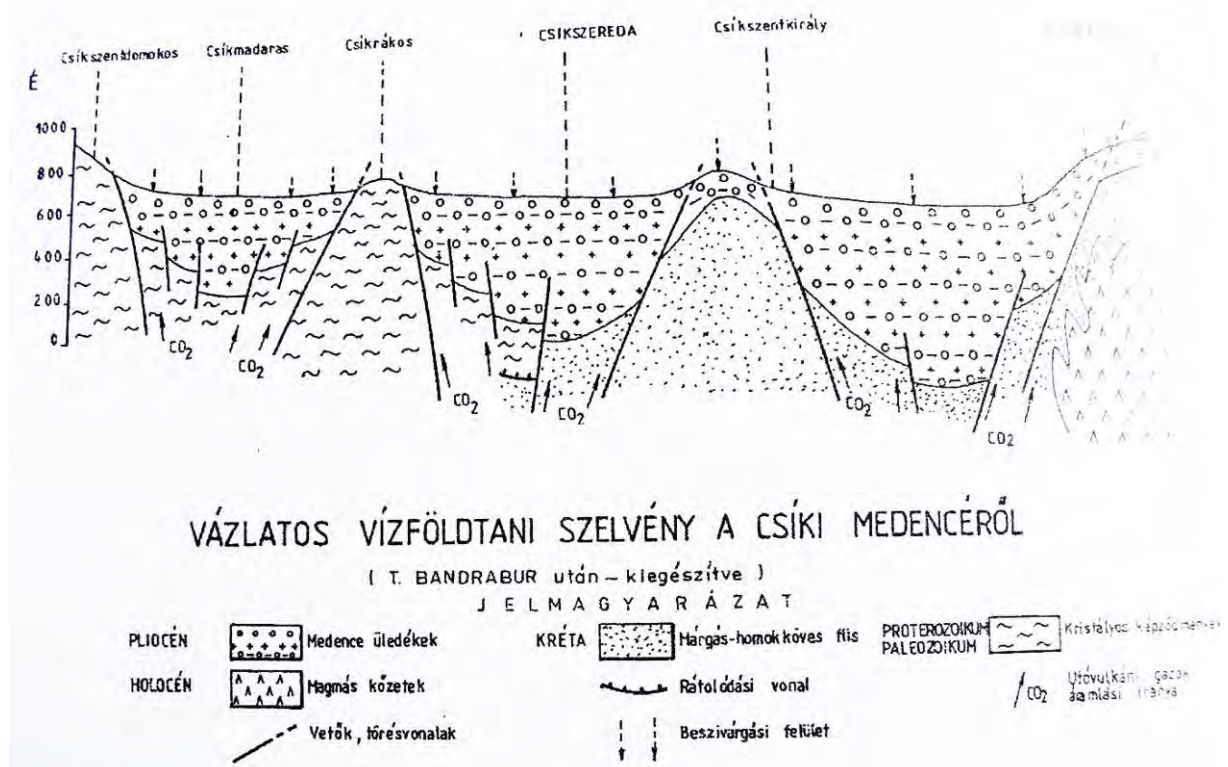
A medenceüledékek tartalmazzák a régió legjelentősebb felszínalatti vizeit és ásványvizeit, amelyek mennyiségi és minőségi paraméterei biztosítják ezek széleskörű hasznosítását az élelmiszeriparban (palackozás) és a fürdőgyógyászatban.

A medenceüledékekben tárolt felszínalatti vizek jellemzői: a változatos, de stabil vegyi összetétel, és a vízáadó formációk kedvező térbeli elhelyezkedése. A Középsíki-medencében ebből a rétegsorozatból felszínre jutó források és kutak jelentős hozama a sajátos tektonikai szerkezetnek is köszönhető.

A vulkáni-üledékes rétegekre települő negyedidőszaki üledékek igen jó víztárolók, és úgy ivóvíz-, mind ásványvíz-feltárás és kiaknázás szempontjából fontosak. Ezek a 20–100 m mélységzszakaszból nyert vizek biztosítják egyes helységek ivóvízellátását.

Különösen jó áramlási és tárolási viszonyok jellemzik a negyedidőszak, nagyrészt homok-kavics rétegeit, amelyek kitűnő vízáteresztő és víztároló tulajdonsággal rendelkeznek. A negyedidőszaki képződmények rezervoártípusa „nyitottságának” köszönhetően – bár jelentős víz- és ásványvízkészletet tárol – ki van téve a felszíni szennyezési lehetőségeknek.

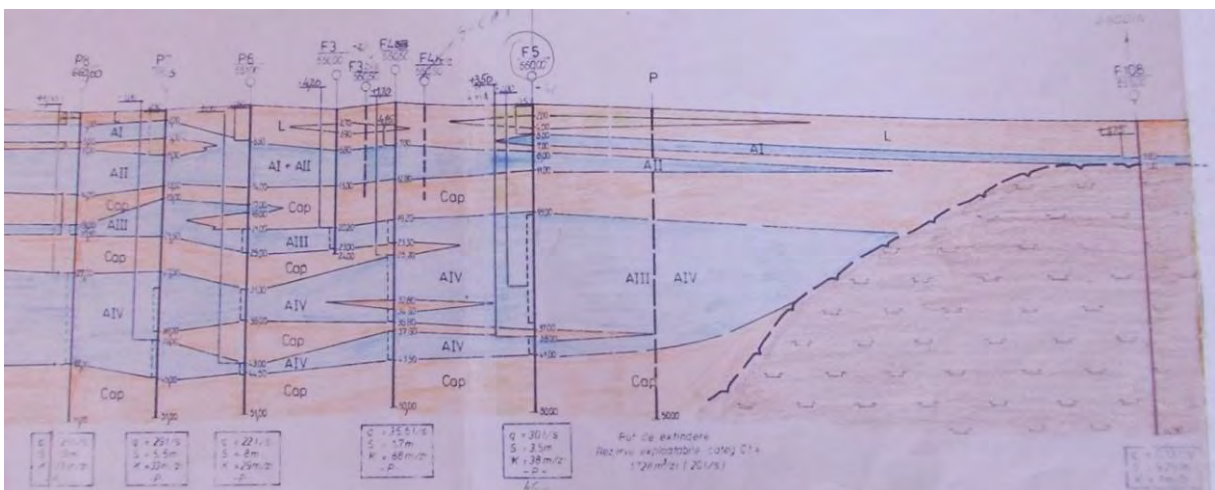
Mégis, figyelembe véve a medenceüledékek lencses rétegződését valamint a vízátnemeresztő rétegek nagy kiterjedését és vastagságát a talajvizek alatt, helyenként megfelelnek a minőségi előírásoknak. Gyakran ebből a tároló-típusból történik a vidék ivóvízellátása, amely helyenként gyengén ásványos jelleget ölt. Pl. a közelmúltig Csíkszereda vízellátását biztosító kutak (3. ábra).



1. ábra. A Csíki-medencesor hosszanti szelvénye



2. ábra. Flis elemeket tartalmazó kavicsfal



3. ábra. Csíkszereda vízellátó fúrásainak szelvénye

Ami a vegyi összetételt illeti, Közép-Csík felszín-alatti vizeire jellemző a hidrogén-karbonátos, ritkán a szulfátos jelleg, míg a kationok közül a kalcium és magnézium, ritkábban a nátrium dominál. A talajvizekben, mindhárom medencerészben a nitrát- és ammónium-szennyezés kimutatható.

### A csíkszeredai régi hulladéklerakó bezárása

A régi, nem EU-konform hulladéklerakók, az „ökológiai bombák” felszámolása, az EU-s szabványoknak megfelelő hulladéktározók kialakítása és a hulladékgazdálkodási központok biztonságos működtetése a megye természeti szépségeit és értékeit hivatottak megtartani a hulladék, mint szennyezési forrás, ellenőrzött kezelésével és lerakásával.

Hargita megye és különösképpen a Csíki-medence felszín alatti vízkészletének minőségi és mennyiségi megőrzése a szakértőket folyamatosan foglalkoztatja. Jelen



pillanatban az ásványvizeknek van a legnagyobb gazdasági szerepe a régióban. Hargita megye integrált hulladékgazdálkodási rendszere kiépítésének célja az EU-s követelményeknek megfelelő, korszerű és fenntartható hulladékgazdálkodás megszervezése és működtetése, valamint az EU előírásainak nem megfelelő városi hulladéklerakók felszámolása és/vagy bezárása.



4. ábra. A Törtkő-rétegbe helyezett dréncső



5. ábra. A lezárt hulladéklerakó

A csíkszeredai háztartási hulladéklerakót egy régi kavicsbánya gödrébe telepítették. Ezen a területen (kb. 200 000 m<sup>2</sup>) a kavicsbánya negyedidőszaki üledéksorozatot harántol, ami nagyrészt porózus-permeábilis üledékes kőzetekből, laza kavics, homokos kavics, homok, illetve, helyenként agyag rétegekből áll. (2. ábra)

A csíkszeredai háztartási hulladéklerakóban felhalmozott hulladék helyben maradt, de a lerakó EU-konformmá vált. A hulladék helyben tartásának legfontosabb oka annak nagy mennyiség volt. Több mint 500 000 m<sup>3</sup> hulladékról van szó. Az ideszállított hulladék mennyiség alig több mint 100 000 m<sup>3</sup>. Tehát végül a csíkszeredai EU-konform hulladéklerakóban 600 000 – 650 000 m<sup>3</sup> hulladék kerül végleges lezárásra.

Tekintettel a középcsíki medence aljzatában létező nagymennyiségű ivóvízkészlet minőségének megőrzésére, olyan bezárási módszert írtak elő, amely kötelezővé tette a hulladéktározó aljzatának tökéletes hidro-szigetelését.

A felület - hulladéktól való - felszabadítása után öt különböző hosszúságú drénmezőt alakítottak ki. Az aljzatszigetelés 50 cm vastag agyagréteg leterítésével, és tömörítésével kezdődött. Erre egy 2,5 mm vastag műanyag fóliát és geotextiliát terítettek, majd lefektették a drén-csöveket melyeket 30 cm vastag tört kő réteggel takartak. (4. ábra).

Miután az aljzat szigetelése megtörtént, a kavicsrétegre visszarakták a hulladékot.

A felső szigetelő réteg egy 50 cm vastag kavicsos agyag tartóréteggel kezdődik, amire a biogáz-összegyűjtő kavicsréteget terítették el 30 cm vastagságban. A kavicsrétegre bentonitos geo-textil szőnyeget terítettek, amelyre még egy védő geo-textiliát. Erre 85 cm vastag agyagos földréteget helyeztek, amelyre a tömörítése után 15 cm vastag termőtalaj került, amit begyepesítettek. (5. ábra).

Az előbbieken bemutatott munkálatok eredményeként 1-2 éven belül megszűnik a csurgalék-képződés, a hulladékhegy kiszárad, egy keveset megrokkban, és stabilizálódik. Megszűnik a biogáz képződés is, tehát a bezárt lerakó veszélytelené válik. Nem fertőzi az altalajvizeket, nem lesz bűdös, a kialakított és begyepesített 37 500 m<sup>2</sup>-en lehet kaszálni, és szénát csinálni. A lerakó „viselkedését” a Megyei Tanács által kiválasztott szolgáltatónak 30 évig figyelnie, követnie (monitorizálnia) kell. Ugyanígy folyamatosan ellenőrzik a altalaj vizek minőségét is a bezárt hulladéklerakó körül lefúrt kutak vizének periodikus elemzésével. Ez alatt az idő alatt – a jelenleg érvényben levő törvények értelmében – semmi féle egyéb célra a bezárt lerakó felülete nem használható.

### **Irodalom:**

KEDVES A., SÁNTA L., MAKFALVI Z., MÁTHÉ I., SZÉP R. 2014: A Csíki-medence nyílt tükrű vízártok hidrológiai és hidrológiái elemzése, *A Kárpát-medence ásványvizei, X. Nemzetközi Tudományos Konferencia*, 127–143, Csíkszereda.

PÉTER E., MAKFALVI Z. 2008: A Csíki medence ásványvizei, *A Kárpát-medence ásványvizei, X. Nemzetközi Tudományos Konferencia*, Kiegészítő kötet, 129–164, Csíkszereda.

\*\*\* 2010: Proiectarea și executarea sistemului de management integrat al deșeurilor din județul Harghita, *Arhiva Consiliului Județean Harghita*, Miercurea Ciuc.

# FATÖRZSLENYOMATOK A KELEMEN-GÖRGÉNYI HAVASOK VULKANIKUS KÖZETEIBEN

Mórén K. & Gergely I.

A Kelemen-Görgényi (K.-G.) havasok az Erdély medence ÉK-ti részén helyezkednek el, és részei a Kárpátmedence miocénkori vándorvulkanizmusának. A K.-G. havasok vulkánmorfológiájuk alapján a romvulkánok kategóriába tartoznak, ami azt jelenti, hogy az eredeti formájuk jelentősen átalakult, mély völgyhálózattal szabdaltak, de főbb vonásaik még jól kivehetőek. A Maros-szoros (M.sz.) és a mindkét oldalról ebbe torkoló fővölgyek valamint ezek mellékvölgyei, olyan alacsonyabban fekvő hegylábakat zárnak közre, melyek különböző szinteken egymásra települt és összekövesedett vulkanogén formációk lepusztult falai, földtörténeti korok és emeletek folyamatait (felépülés és erózió) tárják elénk. Munkánk célja a K.-G. bonyolult belső mozgásfolyamatának, vulkánosságának, ezen belül a periodikus aktivitások térben jól körülhatárolt folyamatainak a jobb megértése, felhasználva egy fontos felfedezésünket, a fatörzslenyomatokat (FL).

## A fatörzslenyomatok genezise

A FL. eltérő eredetű geológiai folyamatok hatására, különböző típusú kőzetekbe beágyazódott, nagyméretű fatörzsek elbomlása után, visszamaradt üregek. Szepleogenetikai szempontból ezek lehetnek: szingenetikus- pirogén vagy epigenetikus-biogén illetve mechanikai mállás folytán kialakult képződmények (Bella, P.-Gaál, L. 2007). Ezeket a figyelemre méltó pszeudokarsztos jelenségeket, eddig Földünk csak néhány pontjáról írták le. Erdélyben, a Maros folyó, Maroshévíz és Déda közötti, 50 km hosszú, a vulkáni eredetű K. és G. havasok által közrevett szorosának első, barlangkutató által, felfedezett és tanulmányozott (1988) fatörzslenyomata a marosvásárhelyi Mórén Károly nevéhez fűződik.

Az itt létező, a felső miocénben kialakult, jelenleg már több mint 250 tagot számláló FL., amiből 85 barlang méretű, Európa ilyen típusú üregeinek, egységnyi területre vetítetten, a legsűrűbb lelőhelyét képezi. Ezek a lenyomatok, a M.-sz., valamint a K.-G. havasok felépülése és eróziója során felhalmozódott, nagyon változatos összetételű piroklaszt-árak és tolóárak, valamint lahar folyásokkal tarkított, több száz méter vastag vulkanoklasztos üledékösztlet, különböző magasságszintjein megjelenő, finomszemcsés réteg-formációiban ill. azok közelében fordulnak elő.

A fent említett geológiai formációk eredete, és a fatörzslenyomatokhoz fűződő kapcsolata pillanatnyilag is vitakérdés. Az eddig felállított elméletek szerint, ezek lehetnek: az itt, akkor még talán létező Pannon-tó, vagy a szoros egykori tórendszerének, feltöltődése során változó magasságszintekre emelkedet fenékszintjeit jelző homokrétegek, amelyekbe fatörzsek ágyazódtak be; vagy, kronologailag egymást követő, fatörzseket is magukba foglaló fluviális homok üledékek; de lehetnek a Kelemen-Görgényi vulkánok szakaszos, explozív jellegű aktivitásának, kitörési oszlopaiból, felhőiből kialakult piroklaszt-hullás hamurétegei is, amelyek lepelszerűen borították be a felszínt, így a fent említett jelenség által letarolt, földre fektetett erdők fáit is.

A lenyomatokat kialakító fatörzsek méret- és alakjellegzetességeit hűen tükrözik a fent említett lenyomatok morfológiája: ezek, 0,2-1,4 m (kivételes esetben 2 m-t is meghaladó) átmérő, illetve 2-25 m hosszintervallumba illeszthető, elszűkülő csőszerű üregek. Nagyrésztük kvázi vízszintes síkban fekszik, de néhány, különböző dőlésszögben elhelyezkedő fatörzslenyomat is létezik.



## **A fatörzsek beágyazódása a vulkánok felépülési folyamatába.**

A fent említett első két elmélet esetén, a tavira meg a fluviálisra, jellemző az összetett (több fatörzs), és a vegyes keletkezésű (mállás és a falenyomat együttes megjelenése ahol a falenyomat lehet álló, dőlt, egymásra dőlt, vagy fekvő), ami olyan vízparton állva maradt vagy feltorlaszolt fatörzsekre emlékeztet, amiből a fent említett összetett vagy vegyes keletkezésű üregek kialakultak. A harmadik változatnál bizonyított tény, hogy a FL.-ok beágyazódásának három igen fontos jellemzője van: 1.-a finomszemcsés réteg-formáció jelenléte. 2.-a FL.-ok kvázi vízszintes pozíciója. 3. -a FL.-ok több mint 90%-a a hegyével befelé, az üledékes kőzet belsejébe mutat. Ha ezt a három jellemzőt sikerül megmagyarázni és különböző magasságokban néhány kormeghatározást tudnánk végezni, új lehetőségek nyílnának a K-G vulkánosságának kutatásában. Az eddigi felfedezéseink alapján, a FL.-ok 550m és 1180m altimetrikus sávban és különböző szinteken találhatók.

### **Felhasznált irodalom:**

- Bella, Pavel & Gaál, Ludovit (2007): Tree mold caves within the framework of cave genetic classification. - Nature Conservation **63** pp. 7-11.
- Móréh, K. (2009): Pesteri de mulaj din Defileul Muresului dintre Toplita si Deda. Speomond, **14**, 39-44.
- Móréh, K. & Gergely, I.(2016): A Maros-szoros fatörzslenyomat-barlangjai és azok ásványkitöltései. Geoda, **1**, 18-25.

# A VONALAS ERÓZIÓ VIZSGÁLATA A KELEMEN–GÖRGÉNYI–HARGITA VULKÁNI VONULAT TERÜLETÉN

## Investigations related to the fluvial erosion on the territory of the Călimani–Gurghiu–Harghita volcanic chain

Farkas Attila

*Sc. Coats Odorhei Srl., Székelyudvarhely*

### Bevezető

A Kelemen, Görgényi –és Hargita-hegységekből álló összefüggő vulkáni hegylánc a késő miocéntól a pleisztocén végéig tartó magmás tevékenység nyomán jött létre (Pécskay et. al. 1995). A hegyvonulat legnagyobb részén a semleges–mészalkáli tűzhányótevékenységnek köszönhetően elsősorban a különféle andezittípusok elterjedtek (Szakács & Seghedi, 1995).

Morfológiai szempontból a terület két egymástól jól elkülöníthető részre osztható: 1) a vonulat tengelyében sorakozó és a kitöréstermékekkel egymást gyakran átfedő tűzhányómaradványok láncolata; 2) a Görgényi –és Hargita-hegységektől nyugatra kiterjedt vulkáni plató felszíne.

A tűzhányókat (amelyek ma már többé kevésbé lepusztultak) a területen dolgozó szakemberek rétegvulkánokként tartják számon, amelyek felépítésében elsősorban a kompakt lávaközetek dominálnak (Szakács & Seghedi, 1995). Ezzel szemben a vulkáni plató anyagát túlnyomórészt vulkáni-törmelékes kőzetek (különböző vulkanoklasztitok, másodlagosan áttelepült epiklasztitok stb.) alkotják.

Az utóbbi évtizedek radiometrikus kormeghatározásai és paleománeses vizsgálatai nyomán nyilvánvalóvá vált, hogy a vulkáni működés a vonulat mentén ÉNY–DK irányba vándorolt (Pécskay et. al. 1995, Seghedi et. al. 2004). Ennek a geomorfológiai vonatkozását tekintve elmondható, hogy a legidősebb, leginkább lepusztulást szenvedett felszínek a Kelemen-havasokban vannak, majd délkelet fele haladva egyre fiatalabb és kevésbé tagolt domborzattal találkozhatunk.

A felszínfejlődés problémaköre azonban még koránt sem tekinthető megoldottnak, ami annak is köszönhető, hogy a térség vulkánmorfológiájával eddig meglehetősen kevesen foglalkoztak (Székely A., Coteț P., Nemerkenyi A., Kristó A., Schreiber W., Karátson D.). Az alábbiakban mi is – akárcsak néhány korábbi munkánkban – a domborzatfejlődés, pontosabban a vonalas erózió kérdéskörét tárgyaljuk.

### Vizsgálati módszerek

Elemzéseinkhez a terület 3 ívmásodperces felbontású SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) adatbázisát illetve a MicroDEM nevű számítógépes szoftvert használtuk fel.

Mivel figyelmünk elsősorban a vonalas erózió munkájára összpontosult, egy olyan számítógépes–morfometriai eljárást kellett keresnünk, amely a hosszanti negatív formákat, vagyis a völgyeket emeli ki. Erre legalkalmasabbnak az ún. “profile curvature” (lejtőirányú felszín görbület) térkép bizonyult.

Ugyanakkor keresztshelvények segítségével a völgybevágodás mértékét is vizsgáltuk a kutatott területen.

### Eredmények

A lejtőirányú felszín görbület térképén (*1. ábra*) nagyon szépen kirajzolódik a terület völgyhálózata, amelyen az alábbi jellegzetességek figyelhetők meg:

- a vulkáni plató északi (a Mező-havastól délnyugatra fekvő) részén a völgyhálózat sűrűsége jóval nagyobb, mint az ettől délebbre levő területeken
- ugyanezen a területrészen a völgyhálózat fejlettségi állapota is előrehaladottabb, ami abban nyilvánul meg, hogy az idősebb fővölgyek mentén mintegy „fésűszerűen” kezdtek bevágódni a rövidebb (néhány száz méter hosszúságú) mellékvölgyek is

Az általunk készített keresztmetszvényeken (2. ábra) pedig nagyon jól látszik, hogy az említett térségben a völgyek mélyebbre bevágódtak, mint attól délebbre.

### Következtetések

A fenti elemzésekből egyértelműen kiderül, hogy a Mezőhavas délnyugati lábánál elterülő platófelszín a lineáris felszabdaltság egy előrehaladottabb állapotában van, mint az ettől délebbre levő platórészek. Ez tulajdonképpen összefügg a térség kronológiájával, hiszen – mint már említettük korábban – a radiometrikus koradatok szerint is egy ugyanebben az irányba történő fiatalodással állunk szemben.

A felszínfejlődési képet azonban kissé árnyaltabbá és komplexebbé teszi az tény, hogy – bár a térség fiatalodása fokozatosan és átfedésekkel történt – a lineáris felszabdaldódás mértéke eléggé ugrásszerű változást mutat, amire egy korábbi munkánkban is utaltunk már (Farkas, 2015).

Ugyancsak kérdést vet fel az is, hogy az intenzívebb völgybevágódást milyen mértékben befolyásolhatta az időn kívül az a tényező, hogy az említett területen a platófelszín magassága (s ebből kifolyólag a helyi erózióbázistól való távolsága is) nagyobb 200–300 m-el (Farkas, 2016). Mindezekre a jövőbeli geomorfológiai kutatások hivatottak választ adni.

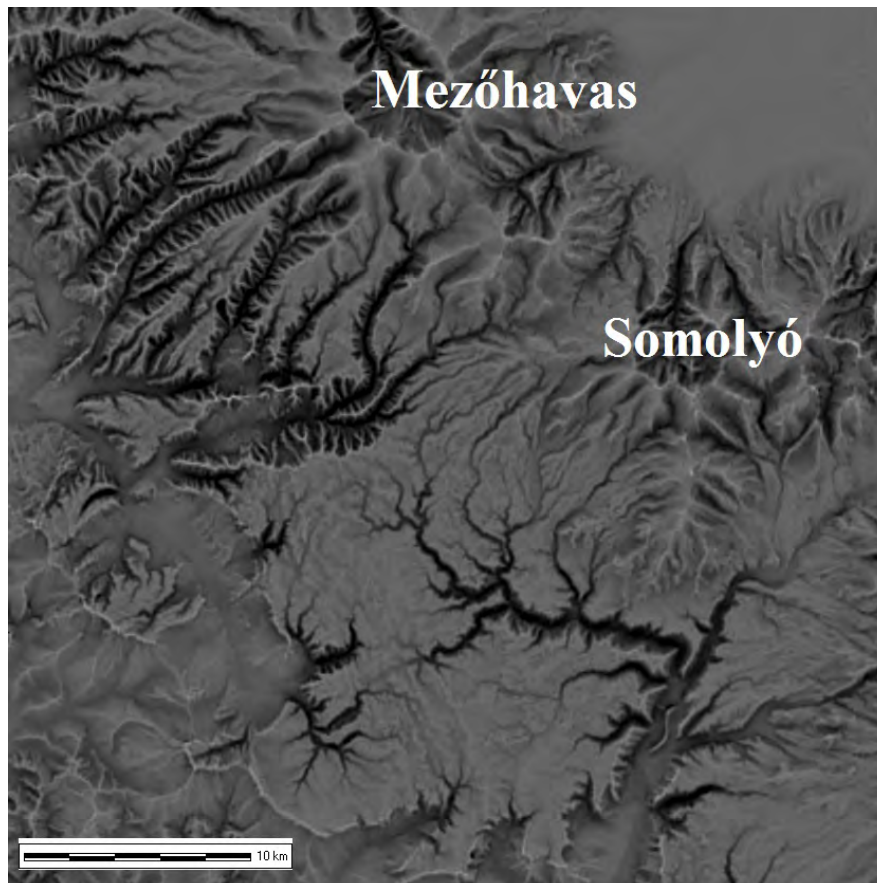
### Irodalom

- COTEȚ, P. 1971: Geomorfologia regiunilor eruptive. Trăsăturile fundamentale ale reliefului munților Gurghiu—Harghita. *Studii și cercetări geologice, geofizice, geografice, Seria geografie*, **18(2)**: 170–187. București.
- FARKAS, A. 2015: A lepusztulás előrehaladottságának vizsgálata a Kelemen–Görgényi–Hargita hegyvonulat területén. *XVII. Székelyföldi Geológus Találkozó*, **2015**: 38–41. Székelykeresztúr.
- FARKAS, A. 2016: Észrevételek a Kelemen–Görgényi–Hargita hegyvonulat vulkáni platójának a morfológiájával kapcsolatosan. *XVIII. Bányászati, Kohászati és Földtani konferencia*, **2016**: 141–143. Brassó.
- KARÁTSON, D. 1998: Rates and factors of stratovolcanic degradation in a continental climate: a complex morphometric analysis for nineteen Neogene/Quaternary crater remnants in the Carpathians. *Journal of Volcanology and geothermal research*, **1996/73**: 65–78. Elsevier.
- KARÁTSON, D. 1994: A Hargita és Görgényi-havasok vulkánossága, elsődleges formakincse és mai felszínének kialakulása. *Földrajzi Közlemények*, **42(2)**: 83–111. Budapest.
- KRISTÓ, A. 1995: A Hargita felszínalakítási jellemvonásai, *Földrajzi Közlemények*, **1995/1**: 11–23. Budapest.
- NEMERKÉNYI, A. 1986: A Kárpátok vulkáni vonulatának távérzékelési módszerekkel végzett tűzhányó-felszínalakítási vizsgálata. *Földrajzi Közlemények*, **34(4)**: 305–324. Budapest.
- NEMERKÉNYI, A. 1986: Alakmérési vizsgálatok a Kárpátok vulkáni vonulatának egykori kitörési központjain. *Földrajzi Értesítő*, **36(3–4)**: 273–280. Budapest.
- PÉCSKAY, Z., EDELSTEIN, O., SEGHEDI, I., SZAKÁCS, S., KOVÁCS, M., CRIHAN, M., BERNAD, A. 1995: K–Ar datings of Neogen–Quaternary calc-alkaline volcanic rocks in Romania. *Acta Vulcanologica*, **7(2)**: 53–61. Pisa–Roma.
- SCHREIBER, W. 1994: *Munții Harghita: studiu geomorfologic*. Editura Academiei Române, 122 p. București.

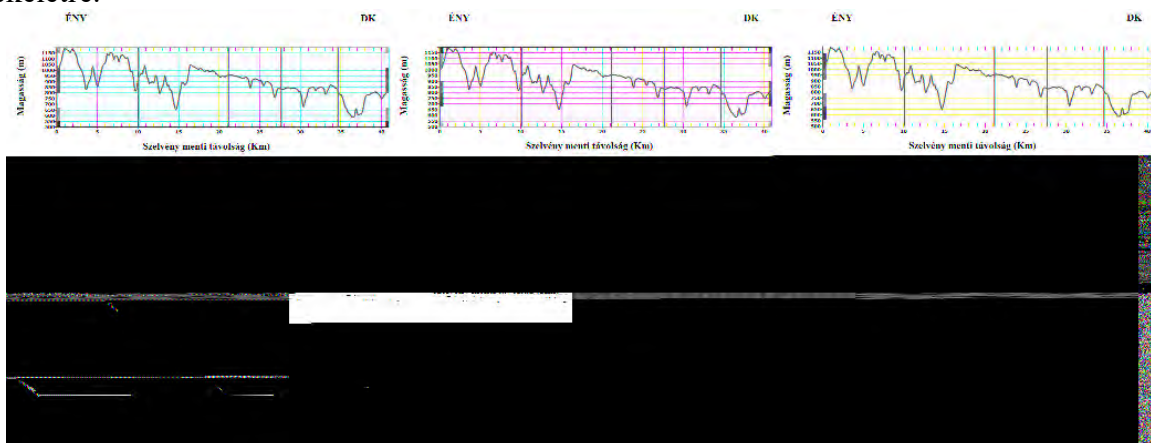
SEGHEDI, I., SZAKÁCS, S., NORMANN, S., PÉCSKAY, Z. 2004: Evolution of the Neogene Gurghiu Mountains volcanic range, based on K–Ar geochronology. *Geologica Carpathica*, **55**(4): 325–332. Bratislava.

SZAKÁCS, S., SEGHEDI, I. 1995: The Călimani–Gurghiu–Harghita volcanic chain, East Carpathians, Romania: volcanological features. *Acta Vulcanologica*, **7**(2): 145–153. Pisa–Roma.

SZÉKELY, A. 1997: *Vulkánmorfológia (tűzhányó-felszínalaktan)*. ELTE Eötvös kiadó, 234 old. Budapest.



1. ábra. A KGH központi részéről készült felszíngörbületi (profile curvature) térkép. Jól látszik, hogy a Mezőhavas előterében a völgyhálózat sűrűbb és mélyebbre vágódott, mint attól délkeletre.



2. ábra. A vulkáni platón ÉNY-DK irányba húzott domborzati profil. Az északnyugati völgyek szemmel láthatóan mélyebbre vágódtak.

## HAUER ERDÉLY ÁLTALÁNOS FÖLDTANI TÉRKÉPE (1861) The Geological Map of Transylvania by Hauer (1861)

Korodi Enikő<sup>1</sup>, Hofmann Thomas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Babeş-Bolyai TE, Földrajz Kar, Fizikai és Műszaki Földrajzi Intézet, Kolozsvár*

<sup>2</sup>*Geologische Bundesanstalt, Wien*

*The overall geological map of Transylvania by Hauer (1861) is one of the most outstanding achievement of the Transylvanian geological mapping activity of the mid-nineteenth century. The aim of this study is on the one hand, to offer a brief survey about the historical cartographic overview of the map (with special respect to the geological mapping activity of Transylvania in the mid-nineteenth century), and on the other hand, to summarize the cartographic analysis which has been made in order to geo-reference the map in its initial projection and geodetic datum. The rectification has been performed in Global Mapper v16.1 using all the crossings of the grid lines, while the geometric accuracy of the map has been analysed with the MapAnalyst 1.3.23 software application. This analysis is necessary when the goal is to extract geological information from several geological maps from different periods in order to compare old geological data with modern ones, and to make possible the tracking of the evolution of geological knowledge in time.*

**Kulcsszavak:** Erdély, történeti kartográfia, földtani térkép, térképvetület, georeferálás

A régi (történeti) térképek kulturális örökségünk rendkívül fontos részét képezik, de manapság egyre gyakrabban használják őket történeti tanulmányok információ forrásként is – elsősorban a térinformatikai szoftverek és alkalmazások rohamos fejlődésének köszönhetően (Jenny & Hurni, 2011). A régi földtani térképek jelkulcsának és nevezéktanának tanulmányozása mellett a topográfiai alapok (vetület, geodéziai dátum, kezdőmeridián) feltárása, valamint a kartográfiai analízis gyakorlati jelentőséggel bír, hiszen ezáltal megvalósítható a térképek georeferálása, illetve térinformatikai rendszerbe illesztése (Galambos, 2009); ugyanakkor a különböző korszakokból származó térképek földtani tartalma összehasonlítható, a geológiai ismeretek fejlődése nyomon követhető.

Dolgozatunk célja a Hauer által szerkesztett Erdély általános földtani térképének (1861) bemutatása, különös tekintettel a térképtörténeti háttérre, a térkép földtani tartalmára (elsősorban jelkulcsára) és nem utolsósorban a topográfiai alapokra, valamint a térkép kartográfiai analízisére (georeferálás módszerei és eredményei).

A Hauer szerkesztette térkép (Hauer, 1861) a XIX. század földtani térképező tevékenységének egyik legkiemelkedőbb Erdélyre vonatkozó eredményének tekinthető, melyet Nagyszebenben adtak ki 1:576 000-es méretarányban. A földtani kutatásokat és térképező tevékenységet az Osztrák Császári és Királyi Földtani Intézet főgeológusa, később igazgatója (1866–1885), Franz Ritter von Hauer (1822–1899) vezette 1859–1860 között (Hauer, 1863:3–6), olyan neves osztrák geológusok közreműködésével, mint Ferdinand von Richthofen (1833–1905), Guido Stache (1833–1921) és Dionys Štur (1827–1893), azaz a bécsi Földtani Intézet élvonala (Bachl-Hofmann, 1999). A terepi felmérésekbe bevonták Albert Bielz (1827–1898) erdélyi természetbúvárt (a Nagyszebeni Természettudományi Társaság titkárát) is, aki egyrészt szakmai tudásával, másrészt kiváló helyismeretével emelte a munkálatok hatékonyságát (Hauer, 1863:3–6). A terepi felmérések során Hauer az Erdélyi-szigethegység középső részét, a Keleti-Kárpátok zömét, a Kárpát-kanyart és a Déli-Kárpátok keleti részét térképezte a Vöröstoronyi-szorosig, Richthofen Erdély északi részét és a Hargita-vonulatát, Stache az Erdélyi-szigethegység északi részét, míg Štur annak déli részét, illetve a

Déli-Kárpátok nyugati részét. Az 1863-ban Bécsben kiadott *Geologie Siebenbürgens* című munka (Hauer & Stache, 1863) tulajdonképpen ennek a térképnek a magyarázataként készült el, de annál több akart lenni, a szerzők ugyanis egy átfogó képet szándékoztak nyújtani az akkori Erdélyi Nagyfejedelemség földtanáról. Ezért a térkép, valamint a monográfia összeállításához felhasználták a teljes korábbi irodalmat (339 forrásmunkát!) és a résztérképeket. Különösen sokat építettek Paul Partsch (1791–1856) 1827-ben befejezett, azonban kéziratban maradt, igen alapos és adatgazdag terepi jelentésére és térképére (Hauer, 1863:3–6; Hauer & Stache, 1863).

Hauer térképének jelkulcsa, mely geokronológiai ihletésű, 35 közetféléseget és rétegtani egységet különít el különböző színekkel, felületi jelekkel és sraffozással, tükrözve a XIX. század második felének földtani térképezésére jellemző kartográfiai módszereket. Ugyanakkor geológiai szempontból – a kor földtani térképezéséhez mérten – egy rendkívül pontos és adatgazdag térkép (Korodi & Hofmann, 2016).

Hauer földtani térképének topográfiai alapja a Franz Fischer (1860) által szerkesztett topográfiai térkép (Hauer, 1863:3–6), mely a második katonai felmérés egy levezetett térképe (Korodi & Hofmann, 2016). A második katonai felmérés levezetett térképei Bonne-vetületben készültek Zach-Oriani ellipszoidon értelmezve (Jankó, 2007:80–83). Ennek pontos paraméterei azonban nem ismertek, így Hauer földtani térképének esetében a következőket határoztuk meg: a vetületi kezdőpont szélessége 46,5° É, valamint hosszúsága 42° Ferrótól keletre. A georeferálást Global Mapper v16.1 térinformatikai program segítségével végeztük el, az illesztőpontokat a földrajzi fókálózat összes metszéspontjában megadtuk. Ezután a térkép geometriai pontosságát, illetve a torzulásokat MapAnalyst 1.3.23 alkalmazás (Jenny & Hurni, 2011) segítségével vizsgáltuk, amelynek során fény derült arra, hogy a hibák véletlenszerűek, következésképpen nem a georeferálás pontatlanságának, hanem elsősorban a felvételezési hibáknak és az utólagos feldolgozásoknak köszönhetőek (Korodi, Hofmann, 2016).

**Köszönetnyilvánítás:** A dolgozat megírásához szükséges anyagi támogatást a Humán erőforrás-fejlesztési operatív program 2007–2013. és az Európai Szociális Alap biztosította a *Minőség, a kiválóság, a transznacionális mobilitás doktori kutatás* POSDRU/187/1.5/S/155383 projektből.

### **Irodalom:**

- Bachl-Hofmann, C. 1999: Die Geologische Reichsanstalt von 1849 bis zum Ende des ersten Weltkriegs. In: Bachl-Hofmann, C. et al. (Red.): Die Geologische Bundesanstalt in Wien: 150 Jahre Geologie im Dienste Österreichs (1849–1999), 55–77, Böhlau, Wien.
- Galambos Cs. 2009: History of the Hungarian Geological Maps – An Overview from the 18<sup>th</sup> Century to Nowadays. In: Gartner G. & Ortog F. (Eds.): Proceedings of the First ICA Symposium for Central and Eastern Europe 2009, Vienna University of Technology, 713–724, Vienna.
- Hauer, F. R. 1861: Geologische Uibersichts-Karte von Siebenbürgen. Térkép, méretarány: M=1:576 000, Hermannstadt.
- Hauer, F. R. 1863: Vorwort. In: Hauer, F. R., Stache, G.: Geologie Siebenbürgens. Wilhelm Braumüller K. K. Hofbuchhändler, III–VI, Wien.
- Hauer F. & Stache G. 1863: Geologie Siebenbürgens. Wilhelm Braumüller K. K. Hofbuchhändler, 638, Wien.
- Jankó A. 2007: Magyarország katonai felmérései 1763–1950. Argumentum, 196, Budapest.
- Jenny, B., Hurni, L. 2011: Studying cartographic heritage: Analysis and visualisation of geometric distortions. Computers & Graphics, 35-2, 402–411.
- Korodi Enikő, Hofmann Thomas 2016: Historical Cartographic overview and cartographic analysis of the geological map of Transylvania by Hauer (1861). Geographia Technica, 11/1, 44–53, DOI: 10.21163/GT\_2016.111.06.

# A MECSEK-HEGYSÉGI KÉSŐ PERM MAKROFLÓRA FELÜLVIZSGÁLATA

## Reinvestigation of the Late Permian macroflora of the Mecsek Mountains

Mihály L.<sup>1,2</sup>, Bodor E. R.<sup>1,2</sup>, Kázmér M.<sup>1</sup>, Kustatscher, E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, mihaly.p.lorand@gmail.com; mkazmer@gmail.com

<sup>2</sup> Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani és Geofizikai Gyűjteményi Osztály, bodor.emese@mfgi.hu

<sup>3</sup> Naturmuseum Südtirol, evelyn.kustatscher@naturmuseum.it

A Mecsek hegység felső perm korú rétegeiből (Kövágószőlősi Homokkő Formáció) már a 19. század végétől gyűjtenek növénymaradványokat. Jelen tanulmány a Böckh által 1875-ben gyűjtött, Heer (1877) által meghatározott és Tuzson (1911) által felülvizsgált, a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Földtani és Geofizikai Gyűjteményi Osztályán őrzött növénymaradványokat tárgyalja. A gyűjtemény 26 kovásodott famaradvány, 15 leveles ág, 6 izolált levél, 11 mag és 5 tobozpikkely mellett több, kevésbé jó megtartású leveles ágat, illetve levelet is magába foglal. Kovásodott fákat a 19. században Szabó József, a 20. században Vadász Elemér, Reményi András, Jantsky Béla és Fülöp József is gyűjtött. A múlt század közepétől kezdődően a kovásodott, karbonátosodott és néhol szénült fatörzseket Greguss (1967) részletesebben is vizsgálta. A többi maradványt Tuzson (1911) óta senki nem revidálta, mivel úgy hitték, hogy az anyag a 2. világháborúban elveszett. A fent említett gyűjteményben több olyan típuspéldány is van, melyek a mai napig ismertek és használtak a nemzetközi szakirodalomban is (pl. *Voltzia hungarica* Heer, *Platyspiroxylon heteroparenchymatosum* Greguss, *Baieroxylon implexum* Greguss) így ezek felülvizsgálata és modern módszerekkel történő ábrázolása nagy jelentőségű.

A Kövágószőlősi Homokkő rétegsora többnyire folyóvízi környezethez kapcsolódó rétegeket tartalmaz, de előfordulnak benne tavi, mocsári, holtági és időszakos vízfolyások által létrehozott, hordalékkúp fáciesekbe sorolható egységek is alárendelten (Bérczi & Jámbor szerk., 1998). A formáció alsó három tagozata késői permre jellemző fenyőpollenekből áll néhány spóra társaságában. A legfiatalabb tagozat (Tótvári Homokkő) anyagában már a korai triászra jellemző spórák száma megugrik Barabásné Stuhl (1993) eredményei alapján.

A formáció tagozatai heteropikusak (Barabás-Stuhl, 1981). A maradványok lelőhelyei az irodalom és a leltári lapok alapján csupán völgy-szintig (pl. Pósa-völgy, Korbaci-völgy) határolhatók be. A legtöbb leltári cédulán csupán a kőzet színe és a völgy neve szerepelt a helység neve mellett, így a kovásodott fatörzsek esetében a cédulákra gondosan feljegyzett északhoz viszonyított csapásirányok nem szolgálnak érdemi információval a pontos lelőhely ismerete nélkül. A fent jelzett okok miatt megkerestük a Böckh J. által készített geológiai térképet. Ezzel és a topográfiai alapjául szolgáló a Magyar Királyság (1869-1887) 1:25.000-es léptékű georeferált térképe segítségével azonosítottunk néhány kibúvási pontot, melyeket terepen is sikerült megtalálni. Konrád Gyula segítségével az idej tavaszi terepbejárások során sikerült a gyűjteményt újabb 7 kovásodott fával bővítenünk.

A levél, ág, mag és tobozpikkely anyag átnézésekor kiderült, hogy több fajnév érvényessége megkérdőjelezhető (pl. *Baiera digitata* Heer) valamint egyes esetekben más növényi részt fedeztünk fel benne (pl. ágmaradványt tobozpikkelyként határozott meg Heer). Heer a maradványokat faj szinten határozta. A megtartás ezt nem minden esetben teszi lehetővé, ugyanis a maradványok igen szénültek, kutikula nem preparálható, és a példányok az előzetes vizsgálatok alapján semelyik köztípusban nem mutatnak fluoreszcenciát, így kutikula tulajdonságaik (gázcserenyílások alakja, elhelyezkedése) így sem igazolhatók. A *Voltzia hungarica* Heer esetében Heer (1877) a leggyakoribb mag morfotípust és

leggyakoribb ágat egy fajba sorolta. Ez nem elegendő igazolás az egy fajba tartozáshoz, így a *V. hungarica* magjait nem tekinthetjük ismertnek. A Kővágószőlősi Homokkő Formáció flórájának érdekessége, hogy az eddig előkerült maradványok mindegyike nyitvatermő. Ez jelentősen eltér Európa hasonló korú flóráitól, melyekben a páfrányok, a korpafűfélék és a zsurlók is fontosak. Feltehetően nem paleoökológiai különbség látható, hanem tafonómiai okokra vezethető vissza az eltérés. Általában megfigyelhető, hogy a nagy energiájú leülepedési környezeteket a nyitvatermők dominanciája jellemzi. A Greguss (1967) által meghatározott fák felülvizsgálata és a többi növényi maradvánnyal (beleértve Barabásné Stuhl Á. által vizsgált sporomorfákkal) való összevetése jelenleg is folyik a Kővágószőlősi Homokkő Formáció paleoökológiai és paleobiogeográfiai viszonyainak feltárása céljából.

Munkánk során nélkülözhetetlen segítséget nyújtott: az MTM Növénytarában Barbacka Mária, az MFGI Gyűjteményi Főosztályán és terepen Budai Zsófia, valamint Makádi László, a második terepbejárásunk alkalmával pedig Konrád Gyula. Jelen kutatásunkat az MFGI 2016/11.1-es számú projektje támogatta.

### **Irodalom:**

**Barabásné Stuhl Á. 1981:** A Kővágószőlősi Homokkő Formációt alkotó kisciklusok földtani vizsgálata. – Földt. Közl. 111, (1) 26–42.

**Barabás-Stuhl Á. 1993:** Palynological revaluation of Lower Triassic and Lower Anisian formations of Southeast Transdanubia. – Acta. Geol. Hung. 36, (4) 405-458.

**Bérczi I. (szerk), Jámber Á. (szerk) 1998:** Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana, a MOL Rt. és a MÁFI kiadványa, Budapest.

**Greguss, P. 1967:** Fossil Gymnosperm woods in Hungary from Permian to Pliocene, Akadémiai kiadó, Budapest

**Heer, O. 1877:** A Pécs vidékén előforduló permi növényekről, Magyar Királyi Földt. Int. Évk. 5, (1) Légrády Testvérek, Budapest

**Magyar Királyság (1869-1887) 1:25.000** georeferált topográfiai térkép (<http://mapire.eu/hu/>)

**Tuzson J. 1911:** A balatoni fosszilis fák monográfiája, A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I. köt., 1. rész. Paleontológiai Függelék, Magyar Földrajzi Társaság Balaton-bizottsága. Budapest



## SZENTERZSÉBET – EGY GAZDAG KORA-PANNÓNIAI MÉLYVÍZI PUHATESTŰ-EGYÜTTES AZ ERDÉLYI-MEDENCÉBŐL

### Guşteriţa – a rich Early Pannonian deep-water mollusc assemblage from the Transylvanian Basin

Botka Dániel<sup>1</sup> & Magyar Imre<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, Budapest, Magyarország

<sup>2</sup>MOL Nyrt., Budapest, Magyarország

<sup>3</sup>MTA–MTM–ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, Budapest, Magyarország

A szenterzsébeti Wienerberger-agyagbánya az Erdélyi-medence déli részén, Nagyszeben északkeleti határában található. Az itt feltáruló nagy vastagságú (~50 méter) pannóniai rétegek magas CaCO<sub>3</sub>-tartalmú (~75%) márgáját több mint száz éve bányásszák. A bányában laminált márgát és agyagot, valamint sok vékony kőzetliszt- és néhány keresztlemezes finomszemcsés homokbetelepülést találunk (Tökés et al., 2015). A lelőhely jelentőségét gazdag, könnyen és nagy számban gyűjthető mélyvízi pannóniai puhatestű-együttese adja.

A bánya kora-pannóniai ősmaradvány-anyagát már jónéhány magyar és román kutató vizsgálta, ám az általuk megadott faunalisták viszonylag kevés taxont tartalmaznak. Az első specifikus faunalista Koch Antal nevéhez fűződik, aki mindössze 4 molluszkafajt, kagylósrákokat és halmaradványokat említ (Koch, 1876). Később Givulescu (1969) határozta meg az innen előkerült ősnövény-együttest. A legfrissebb és máig leghosszabb faunalista Lubenescu (1981) összefoglaló munkájában található, aki 9 molluszkafajt taxont írt le a bánya területéről.

2015 októberében a bánya három szintjéből gyűjtöttünk ősmaradványokat, nagyrészt molluszkákat. Az alsó szintből 16, a középsőből 38, míg a felső, leggazdagabbnak mondható szintből 345 példányt sikerült gyűjteni. A lelőhelyről eddig 9 nemzetség 13 fajt azonosítottunk, de legalább 17 különböző molluszkafaj taxon jelenléte mondható biztosnak.

Az alsó szint faunája: *Congeria banatica* R. Hörnes, *Gyraulus praeponticus* (Gorjanović-Kramberger), *Paradacna lenzi* (R. Hörnes) és *P. syrmienne* (R. Hörnes).

A középső szint faunája: *Congeria banatica*, *Gyraulus ponticus* (Lőrentsey), *G. praeponticus*, *G. tenuistriatus* (Gorjanović-Kramberger), Hydrobiidae gen. et sp. indet., *Lymnocardium undatum* (Reuss), *Lymnocardium* sp., *Micromelania striata* Gorjanović-Kramberger, *Orygoceras levis* Gorjanović-Kramberger, *Paradacna lenzi*, *P. syrmienne*, *Paradacna* sp. indet. és *Undulotheca* sp. A molluszkákon kívül előkerült egy részleges halcsontváz, halfogak, kagylósrákok és *Pectinaria* isp. nyomfossziliák is.

A felső szint faunája: *Congeria banatica*, *Congeria* sp., *Gyraulus ponticus*, *G. praeponticus*, *G. tenuistriatus*, *Gyraulus* sp. indet., Hydrobiidae gen. et sp. indet., *Lymnocardium undatum*, *Lymnocardium* sp., *Micromelania striata*, *Orygoceras brusinae* Gorjanović-Kramberger, *O. levis*, *Paradacna lenzi*, *P. syrmienne*, *Paradacna* sp. indet., *Undulotheca rotundata* (Gorjanović-Kramberger), *Undulotheca* sp., *Velutinopsis* cf. *nobilis* (Reuss) és *V. velutina* (Deshayes). A molluszkákon kívül találtunk egy részleges halcsontvázat, halfogakat, otolithokat, kagylósrákokat és *Pectinaria* isp. nyomfossziliákat is.

A felső szintből gyűjtött nagy egyedszámú anyag lehetővé tette, hogy megvizsgáljuk az egyes csoportok arányait az együttesben. A *Congeria banatica* faj dominanciája 42%-os aránnyal kiemelkedő. A vékonyhéjú *Paradacna* kagylók (22%) és a pulmonata *Gyraulus* csigák (17%) részaránya szintén jelentős. Kisebbségi arányban vannak jelen a *Lymnocardium*-

félék (9%) és a nagytestű *Undulotheca* formák (5%). A fauna tipikus mélyvízi alakokból áll, mely arra utal, hogy a rétegek a Pannon-tó profundális zónájában akár néhány száz méteres vízmélységben rakódtak le. A gazdag ősmaradvány-tartalom és a nyomfossilák gyakorisága alapján feltételezhetjük, hogy jó oxigénellátottságú, jól szellőzött lehetett az aljzat. Tőkés et al. (2015) szerint az üledék egy mélyvízi törmelékkúp belső lebenyének gáti részén vagy külső lebenyén képződött. A ritkán megjelenő homokbetelepülések alacsony sűrűségű homokos zagyarak termékei lehetnek.

Az említett három szintből nem csak őslénytani vizsgálatokat végeztünk el, hanem – további munkatársak segítségével – három mintán kísérleti jelleggel autigén  $^{10}\text{Be}/^9\text{Be}$  izotópos kormeghatározási módszert is alkalmaztunk. A mintaelőkészítés az Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékének laboratóriumában zajlott, míg a Be-izotópos mérésekre Aix-en-Provenceban, Franciaországban került sor. Az eljárás során a  $^9\text{Be}$  és  $^{10}\text{Be}$  izotópok mennyiségét mérik le az adott mintában és a két izotóp arányának, illetve egy feltételezett iniciális értéknek a segítségével kaphatunk radiometrikus kort olyan agyagos üledékekből is, melyek esetén nem áll rendelkezésünkre más abszolút kormeghatározási módszer (például nincsenek tufák a rétegsorban). A módszert a Pannon-tó üledékeire sikerrel alkalmazta a Kisalföld szlovákiai részén Sujan et al. (2016). A bánya három szintjéből mért eredményeink értékelése még folyamatban van, de összeségükben összhangban vannak az őslénytani eredményekkel, miszerint a szenterzsébeti rétegek a *Congerina banatica* profundális molluszka biozónába (9,5-11,6 millió év), annak is az alsó részébe tartoznak (11,6 millió évnél valamivel fiatalabbak).

A jövőben szeretnénk még több Be-izotópos mérést elvégezni, illetve megpróbálni hozzájárulni a módszer, valamint a kora-pannóniai puhatestű biozonáció finomításához. Az Erdélyi-medence más részein is szeretnénk alkalmazni a módszert biosztratigráfiával kombinálva, így pontosítva a medence eddig feltételezett időbeli és térbeli kapcsolatait a késő-miocénben.

A tanulmány a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH 116618. támogatásával készült.

### **Irodalomjegyzék:**

- Givulescu, R. 1969: Note paleobotanice (Nota V-a). *Communicările Botanice*, 11: 35-38.
- Koch, A. 1876: Adalékok Erdély geológiájához. V. A cerithium- és congeria-rétegek elterjedéséhez Erdélyben. *Erdélyi Múzeum*, 3(9): 152-159.
- Lubenescu, V. 1981: Upper Neogene biostratigraphy of the South-West Transylvania. *Anuarul Institutului de Geologie și Geofizica*, 58: 123-202.
- Sujan, M., Braucher, R., Kovác, M., Bourlès, D. L., Rybár, S., Guillou, V. & Hudácková, N. 2016: Application of the authigenic  $^{10}\text{Be}/^9\text{Be}$  dating method to Late Miocene-Pliocene sequences in the northern Danube Basin (Pannonian Basin System): Confirmation of heterochronous evolution of sedimentary environments. *Global and Planetary Change*, 137: 35-53.
- Tőkés, L., Bartha, I. R., Silye, L., Krézsek, Cs. & Sztanó, O. 2015: Diversity of channels and lobes in the deep-water Lake Pannon, southern Transylvanian Basin. *Abstract Book of 31st IAS Meeting of Sedimentology, 22-25 June, 2015, Kraków, Poland*, p. 538.

# AZ IHARKÚTON FELLELHETŐ CSEHBÁNYAI FORMÁCIÓ PETROGRÁFIAI VIZSGÁLATA

## Petrographic analysis of the Csehbánya Formation in Iharkút

Kruzslicz Ágnes Blanka<sup>1</sup>, Józsa Sándor<sup>1</sup>, Botfalvai Gábor<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem Közvetlen- Geokémiai Tanszék

<sup>2</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

Iharkút neve a 2000-es évektől már nem csupán a bauxit bányászata miatt él a köztudatban, hanem az akkortájt a bányászat által feltárt gazdag és Magyarországon egyedülálló késő kréta korú dinoszaurusz csont lelőhelyként is ismerhetjük. A 85 millió éve lerakódott ártéri, folyóvízi üledékekből származnak az első Magyarországi dinoszaurusz testfossziliák. Az itt található Csehbányai Formáció vizsgálata különösen fontos a benne fellelhető értékes leletek miatt. A dinoszaurusz csontok mellett számos gerinces állatfaj, köztük halak, kétélűek, gyíkok, teknősök, krokodilok, pterozauruszok és madarak maradványai is előkerültek, továbbá növények részei és borostyánokba zárt rovarok is árulkodnak e diverz, mára letűnt életközösségről.

Kutatásunk távlati célja az, hogy a dinoszaurusz csontokat is magával sodró folyó vízgyűjtő területének földtani felépítését a lehető legpontosabban megismertjük, amivel a tágabb terület késő kréta ösföldrajzi viszonyainak jobb megismerését szeretnénk szolgálni. Munkánkat az iharkúti külszíni bányafeltárásból a Csehbányai Formáció különböző rétegeiből vett minták pontos közettani leírásával, dokumentálásával kezdtük el.

A minták 4 különféle megjelenésű rétegből származnak 2 eltérő helyről. Sorrendben lentől felfelé haladva egy homokkő, egy vörös erősen málló homok és egy konglomerátum, míg a másik helyről egy szürke agyag. A 3 egymás felett elhelyezkedő réteg között éles határ nem figyelhető meg, a rétegsor teteje talajosodott. Feljebb haladva a rétegsorban vörös málló homokot láthatunk.

Legalul a sárgásbarna homokkő foglal helyet. Szemcséi finom és aprószemcsés homokból tevődnek össze. A fedője felé durva homok, darakavics méretű extraklasztok, kavicsok jelennek meg az anyagban.

Felette a vörös színű homok található. Apró- és középszemcsés mérettartományú, előfordul benne finomszemcsés frakció is. Erősen mállékony, kevés lazán cementált gumót tartalmaz.

A legfelül található homokos konglomerátum világos barna, vörösesbarna színű. Mátixa főleg középszemcsés és aprószemcsés, rosszul osztályozott homokból áll. A kavicsok jól koptatottak, rosszul osztályozottak, főképp durva kavics-középszemcsés kavics mérettartományban fordulnak elő. Leggyakrabban fehér és fekete színűek, karbonát és kvarc anyagúak. Csekélyebb mennyiségben agyag intraklasztok is megjelennek.

A másik mintavételi helyről szürke, homogén megjelenésű finom- és aprószemcsés homok szemcseméretű anyagot vizsgáltunk.

E vizsgált rétegsor a csonttartalmú agyagklasztos réteg felett húzódik változatos vastagságban.

A vizsgálat tárgyát képező, négy különböző rétegből származó kőzetmintából válogatás után vékonycsiszolatok készültek, amelyekből csiszolattérképek segítségével a szemcseösszetételt pontosan meghatároztuk. Ezzel párhuzamosan a minták másik feléből

szitálás után nátrium-polivolframáttal nehézásvány leválasztás is történt. Az így kapott nehézásványokon mennyiségi és minőségi meghatározást végeztünk.

Az iharkúti feltárásban található rétegek szedimentológiai vizsgálata és a terület öskörnyezeti jellegeinek értelmezése, leírása, már megjelent tanulmányokban olvasható, ezért e kutatásban nem térünk ki rá. Az általunk végzett petrográfiai vizsgálatokkal az Iharkúton feltárt késő kréta folyóvízi összlet lehordási területének közeteiből származó törmelékanyag ásvány-kőzettani összetétele jól jellemezhető.

## A BAKONYCSERNYEI AALENI–ALSÓ-BAJOCI RÉTEGSOR FORAMINIFERA FAUNÁJA (BAKONY, DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG)

### Foraminiferal fauna of the Aalenian–lower Bajocian sequence from Bakonycsernye (Bakony, Transdanubian Mountains, Hungary)

Zsiborás G.<sup>1</sup> & Görög Á.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Őslénytani Tanszék*

A bakonycsernyei kondenzált ammonitico rosso típusú középső-jura eleji rétegsor Tethys medencéjére jellemző foraminifera faunát rejt. Ehhez hasonlóan kifejlődésből részletes vizsgálatok az aaleni–bajoci intervallumon belülről eddig csak az olaszországi Umbria-Marche-medencében (Monaco, Nocchi, Ortega-Huertas, Palomo, Martinez & Chiavini, 1994) végeztek. Munkánk céljával az feltárás aaleni–alsó-bajoci foraminifera együttesének taxonómiai feldolgozását és ökológiai értékelését tűztük ki. A vizsgált rétegsor az ammonitesz faunája alapján az összes aaleni zónát (Opalinum, Murchisonae, Bradfordensis és Concavum), valamint az alsó-bajoci Discites és Ovale zónákat tartalmazza (Galác, Dunai & Evanics, 2015).

A vizsgálatokhoz a 6 m vastag, vöröses-zöldesszürke bositrás és gumós mészkő–mészmárga padokból álló rétegsorból 26 minta került begyűjtésre, melyekből közetvékonycsiszolatok készültek, illetve az izolált példányok kinyerése tömény ecetsavas oldással történt. A rétegsor ősmaradvány tartalma viszonylag egyveretű mennyiségét és diverzitását figyelembe véve: zömében *Bositra*-héjtöredékekből áll, mellettük foraminiferák, átkalcitosodott radioláriák, ostracodák és echinodermata vázelemek (Crinoidea, Echinozoa és Holothuroidea). Kisebb mennyiségben kerültek elő juvenilis ammoniteszek, rhyncholitok, szintén átkalcitosodott triaxon Hexactinellida szivacsstűk és halfogak. A vékonycsiszolatokban *Globochaete*-átmetszetek is felismerhetők. A foraminifera együttes taxonómiai feldolgozásához az előkerült példányokról pásztázó elektronmikroszkópos felvételek készültek az ELTE Közöttani és Geokémiai Tanszékén, majd morfológiai csoportokba lettek sorolva. Az egyes genusok gyakorisága alapján készült el a paleoökológiai elemzés.

A vizsgált együttes viszonylag nagy diverzitásúnak mondható összesen 64 fajjal, különösen az aaleni rész 57 fajjal. Az aaleni–bajoci határon a fauna elszegényedik, a bajociban már jóval kisebb diverzitás 30 fajjal és csökkenő egyedszámmal. Az előkerült formák tág rétegtani elterjedésűek, nem volt közöttük tipikus aaleni vagy bajoci korjelző fosszília. A leggyakoribb formák az összes vizsgált zónában *Spirillinina* alrend képviselői, melyek egyes mintában akár 90%-nál nagyobb gyakoriságban fordultak elő. A *Lagenina* alrenden belül a legnagyobb arányban *Lenticulina*-félék jelentek, szintén gyakoriak a *Dentalina* és a *Nodosaria* genusok fajai. Említést érdemel a *Vaginulina*, az *Eoguttulina*, a *Ramulina* és a *Bullopore* nemzetségek legalább 10%-os jelenléte néhány mintában. A *Paalzowella*-félék az aaleni részen a gyakori formák közé tartoznak, a bajociban viszont már alárendeltek. Az agglutinált foraminiferák ritkák, a porcelánvázúak pedig hiányoznak.

A felső-aaleni rétegekből vett mintákban lehető fel kevés korai plankton foraminifera, amelyek vékonyhéjúak, kicsi és közepes méretűek, alacsony és közepes spirájúak, viszont hiányoznak a többi aaleni lelőhelyről ismert nagyméretű–vastaghéjú példányok.

Az összes mintában jelenlévő aragonitvázú fossziliák arra utalnak, hogy a környezet az aragonitkompenzációs szint felett helyezkedhetett el. A *Globochaetek* és *Bositra* héjak, a simavázú kagylósrákok, valamint inbentosz foraminiferák jelenléte a neritikustól a középső batiális régióig terjedő üledékképződési környezetet feltételez, ami az afotikus övben

található. Habár az epibentosz csoportok ökológiai optimuma a litorális övre tehető, a leggyakoribb formák, a *Spirillina*-félék esetén felmerül egy másik opció: nagy mennyiségben élhettek egy mélytengeri, az üledék-víz határon lévő vas, illetve mangán oxidációját végző mikrobás szövetéken. Feltehetően ennek a biofilmnek a szétesett struktúráiból származnak az ammonitico rosso szövetében diszperz módon jelenlévő szubmikronos vas-oxihidroxidok, melyek a kőzet vörös színét okozzák. A környezet Concavum zónától az Ovale zónáig fokozatosan mélyebbé vált, így a kalcitvázú bentosz részben, az aragonitvázú plankton formák pedig teljesen visszaoldódhattak.

Az általam vizsgált faunát összehasonlítva a közép-itáliai Valdorbia rétegsor (Umbria-Marche-medence) együttesével, megállapítható, hogy mindkét területen a bositrás-radioláriás mikrofácies dominál, valamint a foraminifera fauna összetétele is nagyfokú hasonlóságot mutat. A fő különbség, hogy az egyes csoportok aránya más, például az olaszországi szelvényben az inbentosz életmódú *Eoguttulina* a leggyakoribb genus, és hogy hiányoznak a plankton formák. Az egykori epikontinentális régióban elhelyezkedő portugáliai Murtinheira bajoci GSSP-nél a *Lenticulina*-félék dominánsak és közöttük olyan jellegzetes díszítésű, zónajelző formák jelennek meg, melyek a bakonycsernyei faunából hiányoznak (Canales & Henriques, 2013).

A bakonycsernyei rétegek foraminifera vizsgálata szolgáltatta ez idáig a legrészletesebb ismereteket a Tethys medence pelágikus aaleni–alsó-bajoci bentosz mikrofauna együtteseiről.

Köszönet a kutatás támogatásáért a Hantken Miksa Alapítványnak.

## Irodalomjegyzék

- Canales, M. L., and Henriques, M. H. (2013): Foraminiferal assemblages from the Bajocian Global Stratotype Section and Point (GSSP) at Cape Mondego (Portugal). *Journal of Foraminiferal Research*, 43(2), 182-206.
- Galácz, A., Dunai, M., and Evanics, Z. (2015): Ammonites from the Lower Bajocian (Middle Jurassic) beds of the classic locality of Bakonycsernye (Transdanubian Hungary), with special regard to the early ootitids and stephanoceratids. *Zitteliana*, 55, 3-30.
- Monaco, P., Nocchi, M., Ortega-Huertas, M., Palomo, I., Martinez, F., and Chiavini, G. (1994): Depositional trends in the Valdorbia Section (Central Italy) during the Early Jurassic, as revealed by micropaleontology, sedimentology and geochemistry. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 87(1), 157-223.

## GYŰJTETHETŐ MŰLT – A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT ÉV ÁSVÁNYA/ÉV ÓSMARADVÁNYA PROGRAMJA

Gherdán Katalin

*Pásztói Múzeum, 3060 Pásztó, Múzeum tér 5. E-mail: gherdankata@hotmail.com*

Az 1848-ban megalakult Magyarhoni Földtani Társulat alapításakor és működésének korai időszakában szoros együttműködésben dolgoztak laikus érdeklődők és szakemberek. Ez mára megváltozott: Társulatunknak sajnos nagyon kevés szakmán kívüli tagja van. A Társulat azonban, felismerve, hogy élő közönségkapcsolatok nélkül nehéz a továbblépés, megújulás, igyekszik visszanyúlni a kezdetekhez, ezért idén új közönség-programmal jelentkezik. Arra kéri az érdeklődőket, hogy ezentúl évről évre válasszák ki, melyik legyen az az ásvány és ősmaradvány, amelyről a következő évben többet szeretnének megtudni. A közönség, a szakmai közösség javaslata alapján, három-három jelöltre szavazhat. A nyertesek pedig egész évben jelen lesznek a Társulat programjain, de lehet majd velük találkozni az országos médiában, ismeretterjesztő folyóiratokban, magazinokban, rádiókban is.

### **Az első szavazás izgalmai**

Az „év ásványa” címért idén a súlypátként is ismert barit, a bolondok aranyaként emlegetett pirit és a gránát volt versenyben. Közülük, a szavazatok 55%-át megszerezve, a gránát (azaz nem is egy ásvány, hanem egy egész ásványcsoport) lett a befutó.

Az ősmaradványoknál szorosabb volt a verseny: a nyertes mézsvázú óriásegyséjtű, a Nummulites, csak néhány százalékkal előzte meg a hazai őslénykutatás egyik jelképét, a kavicsfogú álteknőst, de sokan szavaztak a kevésbé ismert komlói magvaspáfrányra, a Komlopterisre is.

### **Akciók, programok**

Mindkét kategóriában olyan nyertes született tehát 2016-ra, ami Magyarországon is sok helyütt előfordul, sőt, a földtudományokban kevésbé jártasak is könnyen gyűjthetik. Az érdeklődők számíthatnak rá, hogy idén lehetőségük lesz csatlakozni olyan szervezett terepi gyűjtőkirándulásokhoz, amelyeket a Magyarhoni Földtani Társulat szakemberei vezetnek.

Azoknak, akik nem tudnak eljutni ezekre a túrákra, ajánljuk egyéb, „házhoz kötött” programjainkat. A gránátot és a Nummulitest bemutató mini kiállításainkkal jelen leszünk a 34. Miskolci Nemzetközi Ásványfesztiválon és a 31. Budapesti Nemzetközi Ásvány- és Ékszerkiállításon is.

Azoknak sem kell csüggedniük azonban, akik az ismerkedés aktív formáját szeretnék választani, de terepre nem tudnak eljutni: múzeumi jellegű bemutatóinkat interaktív programokkal is kiegészítjük.

Legyél te is természettudós! című foglalkoztató programunk lehetőséget ad arra, hogy az érdeklődők testközelből is megismerjék az év ásványát és ősmaradványát, bepillantassanak a geológus mikroszkópjába, és kipróbálhassák azt is, milyen nehézségei és örömei vannak a paleontológiai gyűjtőmunkának. Foglalkoztató programunkat elsősorban középiskolás diákoknak, fiatal felnőtteknek szánjuk, de nem feledkezünk meg a fiatalabb és idősebb korosztályokról sem.

Ezekkel a programjainkkal az ásványbörzéken kívül az érdeklődők találkozhatnak a Föld napján, a Múzeumok és a Kutatók éjszakáján és a Geotóp napokon is. Az országos akciókhoz kapcsolódva fővárosi és vidéki partnereinkkel együttműködve szervezünk interaktív bemutatókat. Programjainkhoz mostanáig a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet,

az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Múzeuma és tatai Geológuskertje, a Magyar Természettudományi Múzeum, a Miskolci Egyetem és a Pásztói Múzeum csatlakozott, de egész évben várjuk az új csatlakozókat!

Az év során nagyrendezvényeinken mindig egy-egy újabb kiadvánnyal, a gránátot és a Nummulitest különböző szempontból bemutató szórólapokkal jelentkezők, amelyek mindegyike szabadon letölthető lesz honlapunkról. A gránátról a Geoda 2016. évi harmadik számában részletesen is olvashatnak majd az ásványok kedvelői.

### **A pedagógusokra, iskolákra is gondolunk**

Az ismeretterjesztésen túl a program fontos célja az is, hogy felkeltse az érdeklődést a közoktatásunkban ma sokszor mostohagyerekként megjelenő földtudományok iránt. Ezért keressük a kapcsolatot általános és középiskolákkal.

Intézményeinkben kihelyezett tanórákon várjuk az érdeklődőket, de osztálykirándulások programjaihoz is szívesen csatlakozunk. Az érdeklődő iskolákban, a programban résztvevő kollégák, tiszteletdíj nélkül vállalják, hogy ismeretterjesztő előadásokat tartanak, és ha igény van rá, mini kiállításainkkal, foglalkoztató programjainkkal is kitelepszünk.

Interaktív programjaink megvalósításába örömmel vonunk be a téma iránt érdeklődő iskolai közösségi szolgálatos diákokat is. Várjuk iskolák, pedagógusok, szakkörök jelentkezését!

A diákokat alkotói pályázatok kiírásával is tervezzük megszólítani: általános iskolásoknak rajzpályázatot, középiskolásoknak videókészítő pályázatot hirdetünk meg a következő hetekben. A felhívásokat honlapunk mellett országos pályázatfigyelő oldalakon is közzétesszük.

Az érdeklődő pedagógusok munkáját honlapunkon elérhető, szabadon letölthető feladatlapon megjelentetésével is igyekszünk segíteni.

### **Szavazzon Ön is!**

Reméljük, programunkkal sikerül felkeltünk a szélesebb közönség érdeklődését, és a következő szavazásba, amikor a 2017. év ásványát és ősmaradványát választjuk ki, az ideinél többen kapcsolódnak majd be. A szavazás várhatóan 2016 nyarán indul, eredményéről személyesen 2016 novemberében, a Földtudományos forgatagon értesülhetnek majd az érdeklődők, de a szavazás állása honlapjainkon és facebook oldalainkon keresztül is nyomon követhető lesz.

Kérjük, akiket érdekel programunk, figyeljék honlapjainkat (evasvanya.foldtan.hu, evosmaradvanya.foldtan.hu) és kövessék az év ásványa és az év ősmaradványa facebook oldalait (Év ásványa, Év ősmaradványa), ahol érdekes írásokat olvashatnak a gránátról és a Nummulitesről, és folyamatosan tájékozódhatnak akcióinkról!

Programjaink megvalósításához az [evasvanya@gmail.com](mailto:evasvanya@gmail.com) és az [evosmaradvanya@gmail.com](mailto:evosmaradvanya@gmail.com) e-mail címeken várjuk együttműködő partnereket, általános és középiskolák jelentkezését!

Minden kérdésnek, véleménynek, javaslatnak nagyon örülünk.

### **A cikk eredetileg megjelent:**

Geoda, 2016., 26. évf., 1 sz., kiadja a Magyar Minerofil Társaság  
[http://evosmaradvanya.hu/docs/Geoda\\_26\\_01.pdf](http://evosmaradvanya.hu/docs/Geoda_26_01.pdf)



# TEKTONIKAI STABILITÁS VIZSGÁLAT KUTATÓÁROKKAL A BODAI AGYAGKŐ FORMÁCIÓ ELTERJEDÉSI TERÜLETÉN – A B-3 ÁROK FÖLDTANI DOKUMENTÁLÁSI EREDMÉNYEI

## Tectonic stability study with exploration trench in the vicinity of the Boda Claystone Formation – Results of the geological logging of B-3 exploration trench

Hámos Gábor<sup>1</sup>, Benő Dávid<sup>1</sup>, Dályay Virág<sup>1</sup>, Nadrai Judit<sup>1</sup>, Sámson Margit<sup>1</sup>, Szabó Richárd<sup>1</sup>, Szamos Imre<sup>1</sup>, Konrád Gyula<sup>2</sup>, Benei Balázs<sup>2</sup>, Halász Amadé<sup>2</sup>, Sebe Krisztina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mecsekérc Zrt., Pécs, samsonmargit@mecsekerc.hu

<sup>2</sup>Mérce Bt., Kővágótöttös

### Abstract

The Upper Permian Boda Claystone Formation (BCF) is regarded as a potential host rock for the disposal of high level radioactive wastes in Hungary. The geological-structural stability of its area was investigated with a 2-6 m deep trench southeast of the village Cserdi, in the anticline of the Western Mecsek, which is the largest surface and subsurface unit of the distribution area of the BCF. The B-3 trench was excavated over the Boda-Büdöskút fault zone, which traverses the anticline from WSW to ESE. The trench exposed well-bedded Upper Miocene (Pannonian, ~8-6.5 Ma) strata with parallel bedding, which had previously been known from the surrounding sand pits. The lack of deformations in the logged beds indicate that there were no differential tectonic movements in the vicinity of B-3 trench since the deposition of Pannonian (Upper Miocene) sediments.

### Összefoglaló

A késő-perm korú Bodai Agyagkő Formációt (BAF) potenciális földtani képződményként tekintik a magyarországi nagy aktivitású radioaktív hulladékok tárolójának befogadására. A Ny-Mecseki antiklinális területén – amely a BAF legjelentősebb felszíni és felszín alatti elterjedési helyszíne – Cserdi községtől DK-re 2-6 m közötti mélységű kutatóárokcal (B-3 kutatóárok) vizsgáltuk a térség földtani-szerkezeti stabilitását. Az árokszakaszok az antiklinálist NyDNy–KÉK-i irányba átszelő Boda-Büdöskúti szerkezeti zóna fölött mélyültek. A B-3 árokban a közeli homokbányákban korábban megismert, többnyire jól, párhuzamosan rétegzett, pannóniai (késő-miocén) korú (~8-6,5 millió éves) rétegösszetbe tartozó üledékeket tártunk fel. A deformációs jelenségek hiánya a dokumentált összetételben arra utal, hogy a B-3 árok környezetében nem történtek differenciált szerkezeti mozgások a pannóniai (késő-miocén) korú üledékek lerakódásától napjainkig.

### Bevezető

A B-3 kutatóárok Cserdi községtől DK-re mélyült a térképen látható elrendezésben (1. ábra) a Kővágószőlősi antiklinálist kettészelő Boda-Büdöskúti törésvonal fölött, a terület jelenkori és hosszabb távú tektonikai stabilitásának igazolására a Bodai Agyagkő Formáció kutatásához (HLW potenciális befogadó képződménye) kapcsolódóan. Kiemelt létesítési célja a térségben korábban megismert, többnyire párhuzamosan, jól rétegzett, pannóniai (késő-miocén) korú (~8-6,5 millió éves) rétegek feltárása és vizsgálata volt.

### Tervezés

Az árok tervezése az archív adatok (térképek, fúrési adatok) áttekintésével, a korábbi felszíni geofizikai mérések adatainak újra értékelésével kezdődött. A helyszín bejárása után,

újabb felszíni geofizikai mérésekkel (TEM, sokelektrodás mérés, CPT) és néhány sekélyfúrás felhasználásával jelölték ki az árok nyomvonalát (Vértesy et al. 2014.). Ezt a kivitelezés során még néhányszor módosították annak érdekében, hogy a pannon rétegeket minél jobban elérje, ill. követhesse az árok.

### **B-3 árok kivitelezése**

2 m felszín alatti mélységig gépi, 2-6 m közötti mélységközben kézi ásással történt az árokszakaszok mélyítése (Schnell 2015., Katona et al. 2015.). A felső, 2 m mélységű árokszakaszok mélyítése két részletben történt. Első lépésben zajlott a 0,5 m vastag talaj eltávolítása és depózása, majd a feltáruló felszín, „tükör” vízszintes felületének dokumentálása. Ezt követte a 0,5-2 m mélységű szakasz kialakítása és oldalfalainak földtani dokumentálása biztosítás nélkül. 2 m alatt a továbbmélyítés mindig max. 1 m mélységig történt a dúcolással biztosított árokszakasz alatt, lefelé szűkülő árokszélességgel, a munkavégzés és a földtani dokumentálás biztonságos végrehajtása érdekében. Esetenként az árok kezdeti nyitószélességének meghatározásához, kivitelezésének segítésére a 0,5 m-es tükörszintről kb. 5,5 méter mélységű feltáró gödröket mélyítettünk a B-3 árok tervezett nyomvonalán vagy mellette, a pannon rétegek meglétének ellenőrzésére (1. ábra).

A DNy-i ág 109,1 m, a DK-i ág 319,8 m, az ÉK-i ág 259 m hosszúságú. Mintegy 688 m összhosszban kialakított, 2-6 m közötti mélységű árokszakaszok földtani dokumentálása valósult meg. A terület rendezéséről, rekultivációjáról a kivitelező gondoskodott.

### **Az árok földtani dokumentálása**

Földtani dokumentálás, adatrögzítés a 0,5 mélységű vízszintes „tükörfelületeken” és az árok oldalfalain (egyik vagy mindkét oldalon), esetenként a talpon, 2-20 m között váltakozó hosszúságú, többnyire 1 m magas szelvényekben történt a láthatóság, az időjárás és a munkaszervezés függvényében. Ennek során szisztematikus helyszíni fénykép- és rajzdokumentáció készült, és mintákat vettünk laborvizsgálatok céljára. Első körben a dokumentált rész-szakaszok képkockáinak összeillesztése és értelmezése történt meg, majd a szakaszok összeillesztése vízszintes és függőleges irányban. A földtani adatokat táblázatos formában is rögzítettük, a későbbi feldolgozhatóság és az adatbázisba történő feltöltés érdekében (Konrád et al. 2015.). A laborvizsgálatok jelenleg zajlanak.

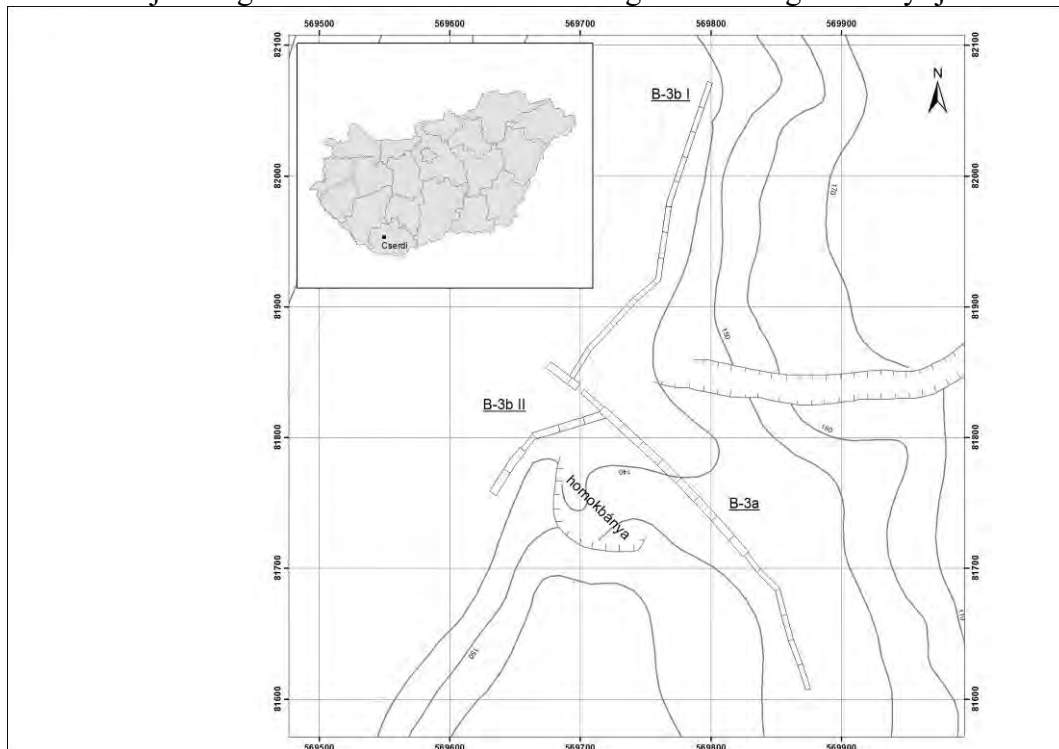
### **Előzetes földtani eredmények**

Az árokban a legidősebb feltárt rétegek pannóniai (késő-miocén) korúak voltak, melyek üledékföldtani, települési és törmelék-összetételi jellegük alapján egy rétegösszletbe tartoznak (alatta települve) a B-3 árok melletti homokbányában (1. ábra) korábban megismert, feldolgozott, ősmaradványokkal (pl. *Lymnocardium schmidti*, *Congerina triangularis*) korolt (8~6,5 millió év) rétegsorral (Konrád 2004., Pirkhoffer 1997.). Az azonos rétegösszletbe tartozást a morfológiai helyzet is alátámasztja. Az alaphegységi kőzeteket sehol sem értük el. A kavicsos, kőzettörmelékes rétegekkel váltakozó homokrétegek szintjei többnyire jól követhetőek voltak. A korábbi (pannóniai) felszín a térség későbbi kiemelkedése során bevágódott patak- és folyómedrek, vízmosások szabdalta fel. Az erodált felszín változatos, fiatalabb korú, pannóniaiból áthalmozott anyagú folyóvízi és lejtőlösz üledékek, öntéstalajok töltötték ki, fedték le. Az áthalmozott, sokszor durvatörmelékes üledékeket nem mindig lehet egyértelműen elkülöníteni a szálban álló felső-miocén képződményektől. Pl. a B-3a árok 214,8 méterénél áthalmozott, csak pannóniai homokból álló, rétegzettséget mutató homokrétegek alatt fiatal öntéstalajt tártunk fel. Egyes rosszul osztályozott rétegekben, rétegszakaszokban nagy mennyiségben figyelhettünk meg 10-40 cm átmérőjű, jól koptatott kavicsokat, hömpölyöket (uralkodó perm-triász korú homokkő, kvarcit, riolit) és durva,

szögletes vagy alig koptatott, szabálytalan alakú, kifakult barna színű, téglavörös agyagkő törmelékdarabokat.

A B-3b I jelű árok 55,5-107,1 m közötti szakaszán (közel 52 m hosszban) sikerült dokumentálni a közel vízszintes településű kavicsos-homokos pannóniai (késő-miocén) korú rétegek összefüggő, zavartalan települését 3-6 m mélységközben. Ugyanezt a B-3a jelű árok 70-211 m közötti szakaszán is követni tudtuk rövidebb kimaradásokkal.

A B-3b II jelű árok 11,4-270,4 m, a B-3b I árok 0-40 m közötti és a B-3a árok 5,0-70,0 m, 211-330,8 m közötti szakaszain (1. ábra) csak fiatal pleisztocén-holocén patak- és lejtőüledékeket tártunk fel, uralkodóan 2 m (egyres szakaszokon, pl. B-3a 23,0-33,0 m között) 6 m mélységig. Ezek az üledékek is zavartalan településűek voltak, ami az érintett terület közelmúltbeli és jelenlegi differenciált szerkezeti mozgásmentességét bizonyítja.



1. ábra: A B-3 árok helyszínrajza

## Irodalom

- Katona N. (Unikorn-Épker Kft.), Tüdő É. (Közgép Zrt.), Sámson M. (Mecsekérc Zrt.) (2015): Technológiai utasítás. B-3 kutatóárok mélyítése, földtani dokumentálása és mintázása, rekultivációja. – Kézirat. Mecsekérc Zrt. Irattár, Pécs. TU-UNI- BODA-1/2015, 31 p.
- Konrád Gy. (PTE Földrajzi I. Földtani Tsz.) (2004): Jelentés a Mecsek déli előtere neogén medenceüledékeinek tektonikai értékeléséről. – Kézirat. Mecsekérc Zrt. Irattár, Pécs. 51 p.
- Konrád Gy. (Mérce Bt.), Máthé Z., Hámos G., Sámson M., Szabó G. (Mecsekérc Zrt.) (2015): Dokumentációs és mintavételi terv. A B-3 kutatóárok dokumentálásának és mintázásának terve. – Kézirat. Mecsekérc Zrt. Irattár, Pécs. RHK-N-027/13. 2015. 24 p.
- Pirkhoffer E. (1997): A Ny-mecseki antiklinális déli szárnyának késő-kainozóos fejlődéstörténete. Szakdolgozat. – Kézirat. JPTE TTK Földrajztudományi Intézet. 106 p.
- Schnell M. (MISI-TERV Bt.) (2015): B-3 kutatóárok építési engedélyezési műszaki tervdokumentációja. – Kézirat. RHK Kft. Adattára, Paks. RHK-N-006/15, 23 p.
- Vértesy L., Gulyás Á., Madarasi A., Kiss J., Sörös L., Zilahi-Sebess L. (MFGI), Konrád Gy., Sebe K. (Mérce Bt.), Hámos G., Benő D. (Mecsekérc Zrt.) (2014): Sokelektrodás geoelektromos mérés és mérnökgeofizikai szondázás dokumentáló és értékelő jelentése (B-3 árok szakmai előkészítés) Kézirat. Mecsekérc Zrt. Irattár RHK-N-012/14

## REZERVOÁR ANALÓG PANNÓNIAI TURBIDITEK KELET-ERDÉLYBEN: ŐSKÖRNYEZET ÉS POROZITÁSFEJLŐDÉS

### Reservoir quality of the Late Miocene turbidites from the eastern Transylvanian Basin, Romania: depositional environment and porosity evolution

Bartha István Róbert<sup>1</sup>, Szöcs Emese<sup>1</sup>, Tőkés Lilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C  
(isti.bartha@gmail.com; meseszocs@gmail.com; lillatks@yahoo.com)

**Kulcsszavak:** Erdélyi-medence, turbidit, rezervoár minőség, diagenézis, szedimentológia, pannóniai

Az Erdélyi-medencében feltároló késő-miocén pannon-tavi turbiditek több szénhidrogén-tároló képződménynek analógiái. A középső-miocén mélyvízi homokkővek mellett, sokszor a felső-miocén turbiditek is termelő rezervoárok az Erdélyi-medencében, valamint a Pannon-medencében egyaránt. A tárolótulajdonságok megismerése céljából megvizsgáltuk az üledékképződési környezetet és diagenézistörténetet két, korábban nem tanulmányozott feltároló fácies- és petrográfiai elemzést alkalmazva.

Négy fáciesegyüttest írtunk le, amelyek alapján nagy és kis sűrűségű zagyarakat, valamint törmelékfolyásokat azonosítottunk. A firtosmartonosi (Firtănuș) feltároló számos eróziós felület és rálapoló, felfele vékonyodó turbidit sorozat jelenik meg. Az építőelem egy kisebb reliefű eróziókból építkező összetett csatorna lehetett. Kismedesérsnél (Medișoru Mic) oldalirányban hosszan kitaró rétegek tárolnak fel, váltakozóan vastag, közepes vagy vékonyréteges turbiditokkal, amelyet egy mélyvízi lebeny középső részeként értelmeztünk.

A feltárolók közel vannak a medence keleti peremét alkotó Keleti-Kárpátokhoz, azaz az üledék forrásterületéhez. A beszállított üledék éretlenségét a gyengén-közepesen osztályozott, szögletes-nyhén kerekített szemcsék és a magas kőzettörmelék-tartalom mutatja. Egyes litoklasztok fizikai kompaktáció során plasztikus deformációra képesek. Az üledékes fácies meghatározta az elsődleges porozitást (5–16%), és a szemcseösszetétel (pl. kőzettörmelék) befolyásolta a későbbi porozitásváltozást. Karbonátos cementet csak a csatornaüledékben találtunk, konkrétan úgy, hogy rétegekhez kötött. A fáciesegyüttesek oldalirányú folytonossága és térbeli eloszlása nagyban meghatározza a tároló kőzet tulajdonságait, valamint a heterogén porozitáseloszlás a diagenetikus fluidum áramlását is.

A tárolókban történő komplex fluidumáramlás modellezéséhez további nagyobb felbontású vizsgálatok szükségesek.

## AZ 1986-BAN GYERGYÓSZENTMIKLÓSON RENDEZETT GEOLÓGUS „SZIMPÓZIUM”

Az ezelőtt 30 évvel rendezett találkozó főszervezője dr. Jakab Gyula gyergyószentmiklósi geológus volt, a programfüzetet dr. Unger Zoltán bocsájtotta rendelkezésünkre.

Az ún. Hargita-expedíciók és a mai Székelyföldi Geológus Találkozók közt ez a rendezvény teremt egyfajta folytonosságot e terület földtani megismerése, szervezett kutatása és bemutatása szempontjából.

Anekdota abból az időből, hogy bár román nyelven zajlott, nem mindenki nézte jó szemmel a szimpóziumot, és egy idő után villanyáram nélkül maradt a terem. Jakab Gyula szervezőként felállt és bejelentette, hogy erre számítottak, majd elővette az időben előkészített három petróleumlámpát. Azok fényében zajlott le a találkozó, igaz, már csak szóban elhangzó előadásokkal.

Emlékezetes maradt az akkori résztvevők számára a Hans Kautner és Wanek Ferenc közt zajló elméletek csatája.

Az ott elhangzott előadások tudománytörténeti feldolgozása időszerű lenne.

Consiliul Județean al  
Sindicatelor  
„Harghita”

Comisia Județeană a  
Inginerilor și Tehnicienilor  
Harghita

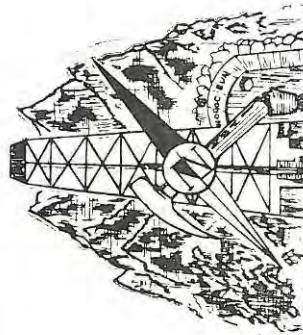
Întreprinderea de Prospecțiuni  
și Explorări Geologice  
„Harghita”,  
Comitetul Sindicatului

ORGANIZEAZA

### SIMPOZIONUL

CU TEMA

„NOI ORIENTĂRI ALE CERCĂRILOR GEOLOGICE  
ÎN CARPAȚII ORIENTALI PENTRU PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ  
ȘI VALORIFICARE A NOI RESURSE DE SUBSTANȚE  
MINERALE UTILE SOLIDE”



Gheorgheni  
19—21 noiembrie 1986

Tov.

## PROGRAM

- Miercuri, 19 noiembrie 1986, ora :
  - 9,00 — Deschiderea lucrărilor
  - 9,30—10,30 — Prezentarea lucrărilor în plen
  - 10,30—13,00 — Prezentarea referatelor
- Joi, 20 noiembrie 1986, ora :
  - 8,30—13,00 — Prezentarea referatelor
  - 16,00—19,30 — Prezentarea referatelor
- Vineri, 21 noiembrie 1986, ora :
  - 8,30—10,30 — Prezentarea referatelor
  - 12,00 — Vizitarea Cheilor Bicazului

## DESCHIDEREA LUCRĂRILOR SIMPOZIONULUI

Miercuri, 19 noiembrie 1986, ora 9

### Casa de cultură a Sindicatelor din Gheorgheni

Cuvîntul Președintelui Consiliului Județean al  
Sindicatelor : tov. Lazăr Florea

Cuvîntul Directorului I.P.E.G. Harghita : ing. Vaidoș Ioan

### LUCRĂRI PREZENTATE ÎN PLEN

1. Recutările alpine ale metamorfitelor din partea sudică a zonei cristalino-mezozoice (Carpații Orientali)

Autor :

Dr. Geol. Mureșan Mircea I.G.G. București

2. Probleme geologice actuale în cristalinul Carpaților Orientali

Autor :

Dr. Geol. Krättner Hans I.G.G. București

### PREZENTAREA REFERATELOR

Secția I — VULCANISMUL NEOGEN — SEDIMENTAR

1. Contribuții la cunoașterea tetraedritelor din România

Autori :

Geol. Nicolae Pop C.M. Baia Mare  
Geol. Marian Răduț M.M.P.G. București  
Geol. Gheorghe Demian C.M. Baia Mare

2. Asupra prezenței ilbașului în filoanele Nepomuc — Ilba

Autor :

Geol. Radu Petre I.P.E.G. Maramureș

3. Model genetic de evoluție a vulcanismului neogen și al metalogenezei asociate în zona Zlatna — Stănița (Metaliferi)

Autori :

Dr. Geol. Borcoș Mircea I.G.G. București



- Geol. Roșu Emil I.G.G. București  
 Geol. Iustin Andrei I.G.G. București  
 Geol. Găbudeanu B. I.G.G. București
4. Noi ocurențe de dacite în munții Harghita de Nord  
 Autori :  
 Geol. Seghedi Ioan I.G.G. București  
 Geol. Szakács Alexandru I.G.G. București
5. Studiu geologic al cărbunilor bruni oligocen-miocene din satele de Zimbor și Sinnihai din perimetrul Hida — Poarta Sălașului (jud. Sălaj)  
 Autor :  
 Geol. Har Nicolae I.P.E.G. Cluj
6. Subsidența — o cheie posibilă în descoperirea de noi acmulări de substanțe minerale utile ?  
 Autor :  
 Asist. univ. Cringan Constantin Univ. Al. I. Cuza, Iași
7. Direcții actuale de cercetare în gemologie  
 Autor :  
 Conf. dr. Ghiurcă Virgil Univ. Babeș-Bolyai, Cluj
8. Considerații asupra transformărilor hidrometasomatice și a legăturii lor cu metalogeneza în zăcămintul Fața Mare — vest Ilba  
 Autori :  
 Geol. Kovács Marinel I.P.E.G. Maramureș  
 Geol. Radu Petre I.P.E.G. Maramureș  
 Geol. Damian Florea I.P.E.G. Maramureș  
 Geol. Prodan Vasile I.P.E.G. Maramureș
9. Conexiuni de date petrofizice, petrochimice și mineralogice și interpretarea acestora în termeni geologici, pentru cazul structurilor eruptive Zăbrac — Mermezeu (Munții Călimani de Sud)  
 Autori :  
 Geol. Onescu Dan I.P.G.G. București  
 Geol. Onescu Paraschiva I.P.G.G. București
10. Variația caracteristicilor calitative ale zăcămintului de cărbune Borseac (jud. Harghita)
- Geol. Somogyi Katalin I.P.E.G. Harghita  
 Geol. Mondescu Ana I.P.E.G. Harghita
11. Contribuții la cunoașterea structurii geologice a munților Harghita, segmentul nordic  
 Autor :  
 Geol. Setel Mircea I.P.G.G. București
12. Contribuții gravimetrice la descifrarea structurii geologice din zona Turț — Cămirzana  
 Autori :  
 Geof. Cornelia Furnică I.P.G.G. București  
 Geof. Valentin Furnică I.P.G.G. București
13. Studiul comparativ al fațesurilor pliocenului din bazinele intramontane ale Carpaților Orientali  
 Autor :  
 Geol. Buda Adrian I.P.E.G. Harghita
14. Pachet de programe pentru stocarea, întreținerea și regăsirea datelor rezultate din prospecțiuni geochimice  
 Autori :  
 Geol. Berner Zsolt I.P.E.G. Cluj  
 Geol. Buciu Lucian I.P.E.G. Cluj  
 Geol. Lazăr Iașiș I.P.E.G. Cluj  
 Geol. Sîrbu Mihaela I.P.E.G. Cluj  
 Geol. Labo Livia I.P.E.G. Cluj
15. Resurse geotermale în zona lanțului Călimani—Gurghiu—Harghita  
 Autor :  
 Geol. Valțicu Șerban I.G.G. București
16. Considerații privind resursele de gaze metefice din zona lanțului eruptiv Călimani—Gurghiu—Harghita  
 Autori :  
 Geol. Makfalvi Zoltán I.P.E.G. Harghita  
 Geol. Péter Elek I.P.E.G. Harghita
17. Studiul seismic al formațiunilor sedimentare acoperite de roci andezitice din zona Deda—Gurghiu—Sovata  
 Autori :  
 Asist. univ. Cringan Constantin Univ. Al. I. Cuza, Iași  
 Ing. Mocanu Ștefan Univ. Al. I. Cuza, Iași

18. Petrologia andezitelor piroxenice de Igniș, petrotip distinct în cadrul vulcanitelor din Munții Oaș — Tibleș

Autori :

Geol. Kovács Marinel I.P.E.G. Maramureș  
Ing. István Dumitru I.P.E.G. Maramureș  
Geol. Edelslein Oscar I.P.E.G. Maramureș  
Geol. Bernad Alexe I.P.E.G. Maramureș  
Geol. Stan Dragoș Florin I.P.E.G. Maramureș

19. Studiul hidrochimic al apelor freatice din Valea Tîrnavei Mari, sector Mugeni—Betești

Autori :

Conf. dr. Marosi Pál Univ. Babeș-Bolyai, Cluj  
Geol. Makfalvi Zoltán I.P.E.G. Harghita

20. Considerații privind distribuția spațială regională a mineralizațiilor de siderită asociate vulcanismului neogen din lanțul eruptiv Călimani—Gurghiu—Harghita

Autor :

Geol. Szakács Alexandru I.G.G. București

21. Tetraedritele din mineralizațiile din zonele Rădăceni—Soceu—Oaș

Autori :

Geol. Radu Petre I.P.E.G. Maramureș

22. Indici privind circulația hipogenă și zone de transformări hidrotermale în cuprinsul masivelor Preluca—Țicău și a zonelor adiacente

Autori :

Dr. Geol. Kalmár János I.P.E.G. Maramureș  
Geol. Kovács Pálfi Péter I.P.E.G. Maramureș

#### Secția II — METAMORFISM — MASIV DITRAU

1. Noi iviri de brucit și hidromagnezit în Carpații Orientali

Autor :

Geol. Frîncu Doina I.P.E.G. Suceava

2. Radioactivitatea naturală a epimetamorfitelor seriei de Tulgheș și testele privind posibilitățile folosirii acestei proprietăți pentru cercetarea mineralizațiilor polimetalice în bazinul minier Borșa—Vișeu

5

Autori :

Ing. Panican Aurel E.M. Bihor  
Dr. Geol. Slobodan D. Stoici E.M. Bihor

3. Metalogeneza alpină în Carpații Orientali

Autori :

Dr. Geol. Vodă Alexandru I.P.G.G. București  
Geol. Vodă Doina I.P.G.G. București

4. Imaginea tectonică a masivului cristalin din Munții Rodnei în lucrările geologice anterioare sintezei lui Theodor Kraufner din 1938 — o semnificație de actualitate din istoria științei

Autor :

Dr. Geol. Wanek Franz

5. Procedee de consolidare a terenurilor de fundare în depozite de terasă și șisturi cristaline în zona Baia—Borșa

Autori :

Geol. Racheru Cornel I.C.I.T.P.M.N. Baia Mare  
Ing. Moody Mihai I.C.I.T.P.M.N. Baia Mare

6. Cercetări litostratigrafice, litogeochimice și geofizice asupra formațiunilor metamorfice interceptate de lucrările miniere și foraje executate în districtul metalogenetic Bălan—Belcina (Carpații Orientali)

Autori :

Geol. Gheorghe N. Popa I.G.G. București  
Geol. Andăr Petre I.G.G. București  
Ing. Teulea George I.P.G.G. București

7. Optimizarea metodologiei de măsurare și interpretare a diagramei spectrometrice & natural în găuri de sondă

Autori :

Geol. Laurențiu Podolean I.G.G. București  
Ing. Ion Izvoareanu I.G.G. București  
Ing. Florin Rădulescu I.G.G. București  
Geol. Iovu Tîepac I.G.G. București  
Ing. Gabriela Grabari I.G.G. București

8. Geochimia rocilor porfiroide din zona Cîrlibaba

Autor :

Geol. Isache Constantin I.C.P.M.M.N. Frasin

6



9. Microfaciesurile și diageneza rocilor carbonatice Hauterivian—Aptiene din zona Cheile Nerei — v. Rodimnei (reg. Reșița — Moldova Nouă)  
 Autori : I.P.E.G. Cluj  
 Geol. Pop Zaharia I.P.E.G. Cluj  
 Geol. Pop Dana I.P.E.G. Cluj
10. Contribuții la cercetarea mineralogo — petrografică a metamorfitelor din zona Hageta, județul Harghita  
 Autori : Schela Marghita  
 Geol. Unger Zoltán Univ. Babeș-Bolyai, Cluj  
 Conf. dr. Bedelean Ioan
11. Petrochimia rocilor acide din grupul de Tulgheș, zona Bălan—Tulgheș  
 Autori :  
 Lect. dr. geol. Sablivoschi Univ. Al. I. Cuza, Iași  
 Victor I.P.E.G. Harghita  
 Geol. Apostoaiei Elena I.P.E.G. Harghita  
 Lect. Căruntu Constantin Univ. Al. I. Cuza, Iași
12. Mineralele de bismut de la Jolotca—Ditrău  
 Autori :  
 Geol. Damian Gheorghe I.C.T.P.M.N. Baia Mare  
 Geol. Pop Nicolae C.M. Baia Mare  
 Geol. Garbășevschi Nazar I.P.E.G. Harghita
13. Contribuții ale prospecțiunii electrometrice la evidențierea unor mineralizații de molibden și sulfuri polimetalice în aria masivului Ditrău  
 Autor :  
 Geof. Teodor Sileam I.P.G.G. București
14. Aspecte ale tendințelor de distribuție pentru elemente utile din principalele tipuri de zăcăminte din cristalinul Carpaților Orientali  
 Autori :  
 Dr. geol. Krautner Hans I.G.G. București  
 Geol. Andâr Petre I.G.G. București  
 Geol. Andâr Anca I.G.G. București
15. Petrochimia rocilor bazice din grupul de Tulgheș, zona Bălan—Tulgheș  
 Autori : I.P.E.G. Harghita  
 Ing. geol. Apostoaiei Laviniu I.P.E.G. Harghita  
 Geol. Sipos György I.P.E.G. Harghita  
 Lect. dr. geol. Sablivoschi Univ. Al. I. Cuza, Iași  
 Victor
16. Petrochimia rocilor porfiroide din zona Cîrlibaba  
 Autori : I.C.P.M.M.N. Frasin  
 Geol. Isache Constantin Univ. Al. I. Cuza, Iași  
 Lect. Căruntu Constantin
17. O nouă variantă de interpretare genetică a masivului alcălin de la Ditrău bazat pe rezultatele obținute de forajele structurale  
 Autor : I.P.E.G. Harghita  
 Dr. Geol. Jakab Gyula
18. Bazele interpretării nepfiziste a cristalinului din Munții Rodnei  
 Autor : Univ. Babeș-Bolyai, Cluj  
 Dr. Geol. Wanek Franz
19. Studiul lamprofirelor din zona Fagul Cetății—Bălan  
 Autor : I.P.E.G. Harghita  
 Geol. Szász Andrei
20. Contribuții la cunoașterea complexului Rebra, cu privire specială asupra proceselor de retromorfism  
 Autor : I.P.E.G. Harghita  
 Geol. Balla Zoltán
21. Problematika mineralizațiilor tectogene  
 Autor : I.G.G. București  
 Dr. Geol. Udubașa Gheorghe



Bányai János és Kisgyörgy Zoltán, fotó 1954

Bányai János (Kézdivásárhely, 1886 – Székelyudvarhely, 1971)

Kisgyörgy Zoltán (Árkos, 1936) idén 80 éves