

IX. BÁNYÁSZATI, KOHÁSZATI ÉS FÖLDTANI KONFERENCIA



9TH MINING,
METALLURGY
AND GEOLOGY
CONFERENCE

Buziásfürdő, 2007. MÁRCIUS 29 – ÁPRILIS 1.
BUZIAS, MARCH 29 – APRIL 1, 2007

Tartalomjegyzék

Plenáris előadások – Plenary Presentations

Gazdaság ± földtan = gazdaságföldtan?

ECONOMY ± GEOLOGY = ECONOMICAL GEOLOGY?

CHIKÁN Géza 15

A Hátszegi-medence dinoszauruszainak 110 éve – NOPCSA Ferenc munkásságának újraértékelése

THE 110TH ANNIVERSARY OF THE HÁTEG DINOSAURS – A REASSESSMENT OF THE WORK OF FRANZ NOPCSA

CSIKI Zoltán, Dan GRIGORESCU 18

A magyarországi iparrégészeti lelőhelykataszter munkálatai

REGISTER OF THE INDUSTRIAL ARCHAEOLOGICAL SITES IN HUNGARY

GÖMÖRI János..... 22

A Temesköz vasas-szénsavas fürdője, Buziásfürdő

SHORT HISTORY OF BUZIAŞ

JANCSÓ Árpád..... 23

Szekcióelőadások – Session Presentations

Bányászat – Kohászat / Mining – Metallurgy

Pórusképző adalékok anyagának és mennyiségének hatása a téglaiipari termék hővezetési tulajdonságára

CHANGING THE THERMAL CONDUCTIVITY IN TRADITIONAL BRICK PRODUCTS BY THE TYPE AND MIXING RATIO OF PORE FORMING ADDITIVES

BÁNHIDI Viktor, PÁZMÁNDI Péter, GÖMZE A. László..... 32

Timföldkalcináló forgókemence modellezése

MATHEMATICAL MODEL OF ROTARY KILN FOR CALCINATION OF ALUMINA

BARANYAI Viktor Zsolt, SZŰCS István..... 36

Környezetvédelmi megoldások lakott területek közelében működő kőbányák részére

ELIMINATING ADVERSE ENVIRONMENTAL EFFECTS OF QUARRIES, OPERATING NEAR POPULATED AREAS

BÓHM Szilvia, KOKOVAI Nóra Beáta, SZARKA Györgyi 37

Bonyolult szellőztetési rendszerek megoldása a Hardy Cross módszer alkalmazásával

THE ANALYSIS OF COMPLEX VENTILATION NETWORK APPLING THE HARDY CROSS METHOD

CIOCLEA Doru, TOTH Ion, JURCA Liviu, GHERGHE Ion..... 38

Előinjektálási munkák a Bataapáti kutatóvágatok építése során

PRE-GROUTING AND POST-INJECTION TECHNOLOGIES IN BATAAPÁTI EXPLORATORY TUNNELS

DEÁK Ferenc, BERTA József..... 42

A sűrűzagyos-technológiák alkalmazásának lehetőségei Magyarországon APPLICATION OF HIGH CONCENTRATION SLUDGE TECHNOLOGY IN HUNGARY <i>DEBRECZENI Ákos</i>	43
Hőmérsékletviszonyok hatása a nyomásos öntvények tulajdonságaira THE INFLUENCES OF THE TEMPERATURE TO THE PROPERTIES OF HIGH PRESSURE DIE CASTING <i>DÚL Jenő, SZABÓ Richárd, SIMCSÁK Attila</i>	44
Al-hengerfej öntvények repedéseinek analízise ANALYSE OF THE CRACKS IN CASE OF Al-CYLINDERHEADS <i>FEGYVERNEKI György</i>	50
Elektromosan vezető Si_3N_4 kerámia infravörös termográfiaja INFRARED THERMOGRAPHY OF ELECTRICAL CONDUCTIVE Si_3N_4 CERAMIC <i>FÉNYI Balázs, PLATZER Alexander, HEGMAN Norbert, WÉBER Ferenc, ARATÓ Péter, BALÁZSI Csaba</i>	55
Vegyes tüzelés hatása az erőműi gőzkazánok részegységeiben kialakuló hőmérsékletekre EFFECT OF THE MIXED FUEL FIRING ON THE EVOLVING TEMPERATURE OF STEAM BOILER UNITS IN POWER PLANTS <i>FÜLÖP Tamás, KAPROS Tibor, SZÜCS István</i>	60
Kútmunkálatok geotermikus energia kutatás céljából Iklódbördöce körzetében WELL COMPLETIONS FOR GEOTHERMAL ENERGY EXPLORATION ON IKLÓDBÖRDÖCE SIDE <i>GALICZ Gergely, id. ŐSZ Árpád</i>	65
Mágneses mezőben irányítottan kristályosított Sr-al módosított Al-Si ötvözetek szövetszerkezetének jellemzése CHARACTERISATION OF UNIDIRECTIONALLY SOLIDIFIED, STRONTIUM MODIFIED Al-Si ALLOYS <i>GERGELY Gréta, RÓNAFÖLDI Arnold, KOVÁCS Jenő, GÁCSI Zoltán</i>	66
A hőmérséklet és az anyagösszetétel hatása aszfalt útburkolatok reológiai tulajdonságaira THE EFFECT OF TEMPERATURE AND COMPOSITION TO THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ASPHALT PAVEMENTS <i>GÖMZE A. László, GÉBER Róbert</i>	71
A mechanikai feszültségek terhelés utáni relaxációja az aszfalt útburkolatok anyagában THE RELAXATION OF MECHANICAL STRESSES AFTER STRAIN IN THE MATERIALS OF ASPHALT PAVEMENTS <i>GÖMZE A. László, KOCSERHA István, GÉBER Róbert</i>	76
AlSi10Mg ötvözetek kezelése TREATMENT OF THE AlSi10Mg ALLOYS <i>HALÁSZ István</i>	77
Alumíniumöntvények gyakori hibái és kiküszöbölési módjuk METHODS FOR ELIMINATION OF THE FAULTS FREQUENTLY PRESENT IN THE ALUMINIUM CASTINGS <i>HALÁSZ István, VÉGVÁRI Ferenc</i>	78

A magyar öntészet fejlődése 1992-2006. A magyar öntészet jövőjének legfontosabb kérdései IMPROVEMENT OF THE HUNGARIAN CASTING INDUSTRY, 1992-2006. THE MOST IMPORTANT QUESTIONS OF THE FUTURE IMPROVEMENTS <i>HATALA Pál</i>	79
Kokszolói fűtőcsatornák tüzeléstani modellezése az üzemi mérések alapján COMBUSTION MODELING OF HEATING CHANNEL IN A COKE FURNACE BASED ON OPERATING MEASUREMENTS <i>HORVÁTH Krisztián, POLÁNYI Zoltán, SZŰCS István, GYULAI László</i>	83
Három frontfejtés egyidejű működtetésének befolyása a szellőztetési rendszerre THE ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF SIMULTANEOUS MINING OF THREE LONGWALL FACES ON VENTILATION NETWORK <i>JURCA Liviu, GHERGHE Ion, CIOCLEA Doru, BOANTĂ Corneliu, CHIUZAN Emeric</i>	88
Az ausztenitesedés csíráképződésének modellezése ötvözetlen acélokban A MODEL FOR THE DESCRIPTION OF NUCLEATION OF AUSTENITIZATION IN Fe-C STEELS <i>KARACS Gábor, ROÓSZ András</i>	89
Kerámia- és porcelán mázak keménységének és tapadó-szilárdságának vizsgálata ST-3001 karcvizsgáló berendezéssel EXAMINATION OF HARDNESS AND ADHESIVE STRENGTH OF GLAZES ON CERAMIC AND PORCELAIN SUBSTRATE WITH ST-3001 SCRATCH TESTER <i>KOCSERHA István, RIGÓNÉ PUSKÁS Nikoletta, GÖMZE A. László</i>	94
A dendrites kristályosodás modellezési lehetőségei POSSIBILITIES OF MODELING THE DENDRITIC SOLIDIFICATION <i>KONCZ-HORVÁTH Dániel, GÁCSI Zoltán</i>	95
A marótárcsás kotrógépek energiaigényének csökkentése a motrui szénmedence körülményei között. REDUCTION OF ENERGY INTENSIVENESS OF BUCKET WHEEL EXCAVATORS IN THE CASE OF MOTRU COALFIELD <i>KOVÁCS József, ANDRÁS Iosif, NAN Marin-Silviu</i>	96
Szoboröntészet a Dunai Vasmű Öntödéjében STATUE-FOUNDRY IN THE DUNAI FOUNDRY <i>KOZMA Erzsébet, KISS Mihály</i>	97
Az öntészeti szakágazat helyzete Hargita megyében THE PRESENT STATUS OF THE FOUNDRIES IN HARGHITA COUNTY <i>LÁZÁR István, VALLASEK István, NAGY István, FÁBIÁN István, ELEKES Márton, LÁZÁR Imre</i>	98
Az OVOTRAIN On-line Virtual Vocational Training System európai uniós projekt tanulást segítő modelljei LEARNING ASSISTANCE MODELS OF OVOTRAIN ON-LINE VIRTUAL VOCATIONAL TRAINING SYSTEM EU PROJECT <i>LENGYEL Károly, BAKÓ Károly</i>	99

Al-SiC _p kompozitok porozitásának és keménységének vizsgálata INVESTIGATION OF POROSITY AND HARDNESS OF Al-SiC _p COMPOSITES <i>MAKSZIMUS Andrea, GÁCSI Zoltán, C. Hakan GÜR</i>	100
Villamos ívfényes acélgyártási salakok kezelésének és hasznosításának környezetvédelmi vonatkozásai TREATMENT AND UTILIZATION OF ELECTRIC ARC FURNACE SLAG IN CONSIDERATION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION <i>MÁRKUS Róbert</i>	105
A CaO-Al ₂ O ₃ fázisdiagram mért adatainak feldolgozása ESTPHAD módszerrel CALCULATION OF THE MEASURED DATA OF CaO-Al ₂ O ₃ PHASE DIAGRAM BY ESTPHAD METHOD <i>MENDE Tamás, ROÓSZ András</i>	109
Feldolgozási technológiák tervezési szempontjai a kőbányászatban BASIC POINTS OF VIEW OF THE PROCESS PLANNING IN THE QUARRY INDUSTRY <i>MIZSER János</i>	113
Járműipari ötvény gyártásának szimulációja THE SIMULATION OF AUTOMOTIVE CASTING MANUFACTURING <i>MOLNÁR Dániel, DÜL Jenő</i>	114
Szilárd szemcsék és légbuborékok mozgása az üveglvadékban MOVE OF THE SOLID GRAINS AND THE BUBBLES IN THE GLASSMELT <i>PARÓCZAI Csilla, GÖMZE A. László</i>	118
Kopásálló öntöttvasak mechanikai tulajdonságainak vizsgálata keménységméréssel MECHANICAL PROPERTIES EXAMINATION WITH HARDNESS TEST OF WEAR RESISTANT ALLOY <i>PAULUSZ Ferenc</i>	122
Kémiaailag nikkelezett szilíciumkarbiddal erősített alumínium-ötvözet mátrixú kompozit előállítása és vizsgálata PRODUCTION AND EXAMINATION OF ELECTROLESS NICKEL PLATED SIC REINFORCED ALUMINUM ALLOYS (AlCuMgSi) MATRIX COMPOSITES <i>PÁZMÁN Judit, KOVÁCS Árpád, TÖRÖK Tamás, GÁCSI Zoltán</i>	128
Műszaki kerámia mázak fejlesztésében elért néhány eredmény SOME RESULTS OF DEVELOPMENT OF TECHNICAL CERAMICS GLAZES <i>RIGÓ Antal, KOVÁCS Ernő, RIGÓNÉ PUSKÁS Nikoletta, GÖMZE A. László</i>	133
Kerámia és porcelán mázak hevítőmikroszkópos vizsgálatának néhány eredménye SOME RESULTS OF HOT STAGE MICROSCOPY INVESTIGATIONS OF CERAMIC AND PORCELAIN GLAZES <i>RIGÓNÉ PUSKÁS Nikoletta, GÖMZE A. László</i>	139
Intenzív képlékeny alakítással előállított AlMgSi alapú ötvözetek szerkezeti finomodásának vizsgálata INVESTIGATION OF GRAIN REFINEMENT IN SEVERE DEFORMED AlMgSi ALLOYS <i>SZIRMAI Georgina, HEGMAN Norbert, KRÁLICS György, FODOR Árpád, TÖRKÖLY Tamás</i>	140

A robbanásveszély becslése a kőolajfeldolgozó iparban EVALUATION OF EXPLOSION RISK IN OIL PROCESSING INDUSTRY <i>TÓTH János, CIOCLEA Doru, LUPU Constantin, TOMESCU Cristian</i>	145
Műgyanta kötésű magok meleg deformációja HOT DISTORTION OF RESIN BOUNDED CORES <i>TÓTH Levente, DÉTÁRI Anikó</i>	150
A szennyvíztisztító berendezés hatásfokának optimalizálása a gradient módszerrel OPTIMIZATION OF WASTEWATER TREATMENT EFFICIENCY WITH GRADIENT METHOD <i>TÓTH Loránd, SARBU Romulus, KOVÁCS Marius, DRAGHICI Angelica</i>	155
Szintézisgázok előállítása és égésméleleti jellemzői PRODUCTION METHODS OF SYNTHESIS GAS AND ITS COMBUSTION PARAMETERS <i>VALLER Krisztina, WOPERA Ágnes, PALOTÁS Árpád Bence</i>	156
Nagy sebességgel hűtött Al-Si ötvözetek szövete STRUCTURE OF ULTRA-RAPIDLY COOLED AL-SI ALLOYS <i>VARGA Béla</i>	157

Földtan – Tudománytörténet / Geology – History of Science

Felhagyott színesfémérc bányászati bányatérsegek (Gyöngyösorszi Zn-, Pb érc) vízminőségének alakulása és geokémiai viszonyai és a terület rekultivációs koncepciója GEOCHEMICAL PROCESSES AND DEVELOPMENT OF WATER QUALITY IN THE ABANDONED LEAD-ZINC ORE MINE (GYÖNGYÖSOROSZI) AND THE GENERAL CONCEPT FOR THE REMEDIATION OF THE SITE <i>BÁNIK Jenő, CSÖVÁRI Mihály, FÖLDING Gábor, KULCSÁR László</i>	162
A régészeti feltárás során előkerült kőzetanyag archaeometriai vizsgálata – Kiskundorozsma–Nagyszék II. ARCHAOMETRICAL ANALYSIS OF STONE TOOLS FROM KISKUNDOROZSMA–NAGYSZÉK II. <i>BÁRDOSSY Apolka, PÁL-MOLNÁR Elemér</i>	163
A szén- és ércbányászati tevékenységhez kapcsolódó ipari örökség idegenforgalmi célú hasznosítási lehetőségei az Észak-magyarországi Régióban POTENTIAL USE OF THE INDUSTRIAL HERITAGE RELATED TO COAL AND ORE MINING FOR THE PURPOSE OF TOURISM IN THE NORTH HUNGARIAN REGION <i>BAROS Zoltán, BUJDOSÓ Zoltán</i>	167
A Ditrői Alkáli-Masszívum lamprofirjainak petrogenetikája, nyomelem- és ritkaföldfém-tartalmuk tükrében PETROGENESIS OF LAMPROPHYRES IN THE VIEW OF THEIR TRACE ELEMENT AND REE CONTENT, DITRĂU ALKALINE MASSIF <i>BATKI Anikó, PÁL-MOLNÁR Elemér</i>	172
Ásványi nyersanyag termelés és fenntartható fejlődés. Kizárják vagy feltételezik egymást? MINERAL RESOURCE PRODUCTION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT. CONFLICTING OR LINKED CATEGORIES? <i>BENKE László, BUÓCZ Zoltán, GÁL Orsolya</i>	173

A magyarországi, uránipari zagyártározók rekultivációjának tapasztalatai EXPERIENCES DURING THE REMEDIATION OF THE TAILING PONDS OF THE HUNGARIAN URANIUM INDUSTRY <i>BERTA Zsolt, CSICSÁK József, FÖLDING Gábor, NÉMETH Gábor</i>	177
ZSIGMONDY Vilmos szerepe a buziásfürdői fúrásoknál ROLE OF VILMOS ZSIGMONDY IN THE DRILLING OF BUZIÁSFÜRDŐ WELLS <i>CSATH Béla</i>	178
Az antropogén geomorfológia szerepe a környezettudományban THE ROLE OF ANTHROPOGENIC GEOMORPHOLOGY IN THE ENVIRONMENTAL SCIENCE <i>DÁVID Lóránt</i>	181
Vágatscanner alkalmazása a bátaapáti kutatóvágatok geotechnikai dokumentálása során USE OF OPTICAL TUNNEL SCANNER IN GEOTECHNICAL TUNNEL DOCUMENTATION AT THE BÁTAAPÁTI EXPLORATORY TUNNELS <i>DEÁK Ferenc, MOLNOS Imre</i>	182
Digitális talajtérképezési módszerek DIGITAL SOIL MAPPING PROCEDURES <i>DOBOS Endre</i>	184
Geológiai módszerek alkalmazása kockázat- és veszélycsökkentés illetve a területtervezés terén az Alpok országaiban APPLIED GEOLOGICAL METHODS IN DISASTER MANAGEMENT AND LANDUSE OPTIMALISATION IN THE ALPINE COUNTRIES <i>DOBOS Károly</i>	185
A 200 éves borszéki ásványvízpalackozás története THE 200 YEARS OLD HISTORY OF THE MINERAL WATER BOTTLING IN BORSEC – HARGHITA COUNTY <i>EIGEL Tibor, VALLASEK István</i>	189
A Küküllői-dombsági iszapvulkánok felszínalatti morfológiájának vizsgálata (Erdély, Románia) MONITORING THE SUBSURFACE MORPHOLOGY OF MUD VOLCANOES OF THE KÜKÜLLŐ HILLS (TRANSYLVANIA, ROMANIA) <i>GÁL Andrea, IHOS Andrea, KATONA Nóra-Emília</i>	193
Helyzetkép a Kovászna megyei CO ₂ -emanációk (mofetták) hasznosítását célzó kutatásokról REVIEW ON RESEARCHES TOWARDS UTILIZATIONS OF CO ₂ -EMANATIONS (MOFETTAS) IN COVASNA COUNTY (ROMANIA) <i>GYILA Sándor, CSIGE István, VALLASEK István, MAKFALVI Zoltán, ZÓLYA László</i>	194
Plagioklász-fenokristályba zárt szilikátolvadék-zárványok vizsgálata nagy hőmérsékletű tárgyasztal segítségével PLAGIOCLASE-HOSTED SILICATE MELT INCLUSION STUDY IN HIGH TEMPERATURE HEATING STAGE <i>HAVANCSÁK Izabella, BALI Enikő, GUZMICS Tibor, SZABÓ Csaba</i>	198

FÉNYES Elek (1807–1876), a XIX. sz. derekának jeles földrajztudósa Krassó vármegyéről THE FAMOUS GEOGRAPHER OF THE „MIDDLE 19 TH ” FÉNYES ELEK (1807–1876) ABOUT KRASSO COUNTY <i>HEVESI Attila</i>	202
Kvarc szutúra-mintázatok képanalízise és termometriai alkalmazásuk RASTER-ANALYSIS OF SUTURED QUARTZ GRAIN BOUNDARIES AND ITS GEOTHERMOMETRICAL APPLICATION <i>JÁNOSI Tibor, M. TÓTH Tivadar, JÁNOSI Zsolt</i>	206
A KOCH Sándor Ásványgyűjtemény új adatbázis-kezelő rendszere NEW DATABASE CLIENT OF KOCH SANDOR MINERAL COLLECTION <i>JÁNOSI Tibor, PÁL-MOLNÁR Elemér, FORRAI Krisztián, KÓBOR Balázs, CSANÁDI Attila</i>	210
Vöröskalcit-előfordulások földtani problémái a Dunántúli-középhegység ÉK-i részén GEOLOGICAL PROBLEMS OF RED CALCITE OCCURRENCES ON THE NORTHEASTERN PART OF TRANSDANUBIAN CENTRAL RANGE <i>KERCSMÁR Zsolt, FODOR László, SÁSDI László</i>	211
A garadnai kohászati salakképződés technológiai és anyagösszetételi elővizsgálata TECHNOLOGICAL AND COMPOSITIONAL RESEARCH OF THE BLAST FURNACE SLAGS AT GARADNA <i>KOLESZÁR Péter, KOZÁK Miklós</i>	214
Szulfid-zárványok jelentősége a felsőköpeny-folyamatokban, egy közép-ázsiai (Szibéria) példa alapján SIGNIFICANCE OF SULFIDE BLEBS IN UPPER MANTLE PROCESSES: A SIBIRIAN CASE STUDY <i>KONC Zoltán, SHARYGIN, V. Victor, HIDAS Károly, SZABÓ Csaba</i>	219
Üregkitöltő ásványok a Bazsi, Prága-hegy (Karikás-tető) bazaltjában (Balaton-felvidék, Magyarország) CAVITY FILLING MINERALS IN THE BASALT OF PRÁGA HILL (KARIKÁS-TETŐ), BAZSI (BALATON HIGHLAND, HUNGARY) <i>KÓNYA Péter</i>	223
A Hesdát-szurdok geomorfológiai rizikói a mállási folyamatok tükrében GEOMORPHOLOGIC RISK FACTORS OF THE HESDÁT DEFILE AREA FROM THE ASPECT OF THE WEATHERING PROCESSES <i>KORODI Enikő</i>	224
Neotektonikai vizsgálatok Érmellék területén NEOTECTONIC INVESTIGATIONS OF THE ÉRMELLÉK AREA <i>MAGYARI Árpád, KERCSMÁR Zsolt, UNGER Zoltán, THAMÓ BOZSÓ Edit</i>	225
A Hargita megyei mofettákkal kapcsolatos kutatások RESEARCH ON THE MOFETS SITUATED IN HARGHITA COUNTY <i>MAKFALVI Zoltán, VALLASEK István, CSIGE István, ZÓLYA László</i>	226

Római-kori falak anyaga, szerkezete és az építkezés periódusai Ulcisia Castra (Szentendre) katonai táborának területén MATERIALS, STRUCTURE OF THE WALLS AND BUILDINGS' PERIODS OF THE ROMAN AGED ULCISIA CASTRA (SZENTENDRE) MILITARY CAMP <i>MARÓTI Éva, KALMÁR János</i>	231
A Kelet-Rodope epitermás aranyérctelepeinek adular (káliföldpát) előfordulásai: morfológia, Al/Si-rendezettség- és eredet-vizsgálat THE STRUCTURAL STATE AND ORIGIN OF ADULARIA FROM THE EASTERN RHODOPIAN EPITHERMAL GOLD DEPOSITS <i>MÁRTON István, MORITZ Robert</i>	235
Morfotektonikai rekonstrukció a Bükk-hegységben MORPHOTECTONIC RECONSTRUCTION WITHIN THE BÜKK MOUNTAINS <i>MCINTOSH Richard William, KOZÁK Miklós</i>	241
A Tisza-egység alatti szubkontinentális litoszféra megismerése a Villányi-hegység késő-kréta–paleogén alkáli-bázisos kőzeteinek és köpenyzárványainak vizsgálatával COGNITION OF THE SUBCONTINENTAL LITHOSPHERE BENEATH THE TISZA BLOCK WITH THE STUDY OF LATE CRETACEOUS–PALEOGENE ALKALI BASIC ROCKS AND THEIR MANTLE XENOLITHS FROM THE VILLÁNY MTS <i>NÉDLI Zsuzsanna, M. TÓTH Tivadar, SZABÓ Csaba</i>	247
A Dunántúli-középhegységben előforduló vöröskalcit-erek geokémiai és mikrotermometriai vizsgálata SIGNIFICANCE OF RED CALCITE VEINS GEOCHEMICAL AND MICROTHERMOMETRIAL STUDY (TRANSDANUBIAN CENTRAL RANGE, HUNGARY) <i>NÉMETH Bianca, GUZMICS Tibor, G. SÓLYMOS Kamilla, SZABÓ Csaba</i>	251
Kőeszközök vizsgálata a budaörsi ásatási területen ABOUT THE STONE TOOLS FROM BUDAÖRS ARCHAEOLOGICAL EXCAVATION FIELD, HUNGARY <i>OTTOMÁNYI Katalin, KALMÁR János</i>	255
A Ditrói Alkáli Masszívum petrogenézise THE PETROGENESIS OF THE DITRÁU ALKALINE MASSIF <i>PÁL-MOLNÁR Elemér</i>	259
Szikes tavi üledékek komplex környezet-geokémiai vizsgálata COMPLEX ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY OF SALINE LAKE SEDIMENTS <i>PÁL-MOLNÁR Elemér, BOZSÓ Gábor</i>	262
Hidrogeokémiai tapasztalatok újraértékelése Vágáshuta és Sátoraljaújhely környéki forrásvizek elemzése alapján REEVALUATION OF HIDROGEOCHEMICAL EXPERIENCES ON THE BASIS OF SPRING-WATER ANALYSIS FROM THE AREA OF VÁGÁSHUTA AND SÁTORALJAÚJHELY <i>PAPP István, BUDAY Tamás, OSVÁTH Rita</i>	267
Egy élőhely-rekonstrukció hidrogeológiája HYDROGEOLOGY OF A HABITAT-RECONSTRUCTION <i>PAPP Márton</i>	271

A Homoród–Persány-platform kialakulása és fejlődése DEVELOPMENT OF THE HOMOROD–PERŞANI PLATFORM <i>PÁSZTOHY Zoltán</i>	276
Komplex földtani- és környezetállapot-térképezés COMPLEX GEOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL STATE MAPPING <i>SOLT Péter</i>	278
„Mérőkövek” a kőolaj- és gázipar történetében "MILESTONES" IN THE HISTORY OF THE HUNGARIAN CRUDE OIL AND NATURAL GAS INDUSTRY <i>TÓTH János</i>	279
Morfológiai sajátosságok szerkezetföldtani jelentősége a Pogányosi-dombság területén STRUCTURAL IMPORTANCE OF THE MORPHOLOGICAL FOOTPRINT ON DEALURILE POGĂNIŞULUI AREA <i>UNGER Zoltán, TIMĂR Gábor, WANEK Ferenc</i>	283
A buziásfürdői ásványvízhasznosítás története THE HISTORY OF THE MINERAL WATER UTILIZATION IN BĂILE BUZIAŞ <i>VALLASEK István, AMBRUS Zoltán</i>	284
Árvízvédelmi gátak hidraulikai viszonyainak modellezése MODELING HYDRAULIC FEATURES OF FLOOD CONTROL DYKES <i>ZÁKÁNYI Balázs, SZŰCS Péter, LÉNÁRT László</i>	286

Szikes tavi üledékek komplex környezet-geokémiai vizsgálata

COMPLEX ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY OF SALINE LAKE SEDIMENTS

DR. PÁL-MOLNÁR Elemér, BOZSÓ Gábor

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék

ABSTRACT

The present study was aimed to shed light onto the parameters and processes, which trigger and control the adsorption, mobilization and enrichment of trace elements and natural radioactive elements occurring in the solid phase of alkaline lacustrine deposits. The recorded element concentrations, distributions, mineral composition, as well as the organic matter content measured in the studied deposits are also given. Plus the degree of radiation deriving from the lacustrine deposits on living organisms is also estimated.

ÖSSZEFOGLALÓ

Kutatásunk szikes tavak üledékeinek szilárd fázisában előforduló nyomelemeket és természetes radioaktív anyagokat, valamint ezek megkötődését, mobilizálódását befolyásoló paramétereket, és a dúsulásokat előidéző okokat vizsgálja. Jelen munka bemutatja két tó üledékben mért elemkoncentrációkat, -eloszlásokat, az ásványos összetétel-, és a szerves anyag-tartalom vizsgálat eredményeit, valamint egy becslést ad az élő szervezetek üledékből származó sugárterhelésére.

Kulcsszavak: Nyomelem, természetes radioaktív elem, sugárterhelés, szikes üledék, Fehér-tó

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK

Már a 15. században PARACELTUS is utalt rá [11], napjainkra pedig köztudott tény, hogy egy adott elem – a koncentrációjától függően – az élő szervezetek számára lehet esszenciális és toxikus is [3], [5]. A nyomelemek migrációját, megkötődését, és felhalmozódását befolyásoló tényezők vizsgálatával számos külföldi [2], [6], [17], és magyarországi kutatás is foglalkozik [9], [10], [13], [19]. A természetes radioaktív anyagokat elsősorban külföldön vizsgálják, a radioaktív elemek koncentrációjának mérése legtöbbször üledékekben [2], [4], vagy üledékek, kőzetek építészeti felhasználásakor [12] történik.

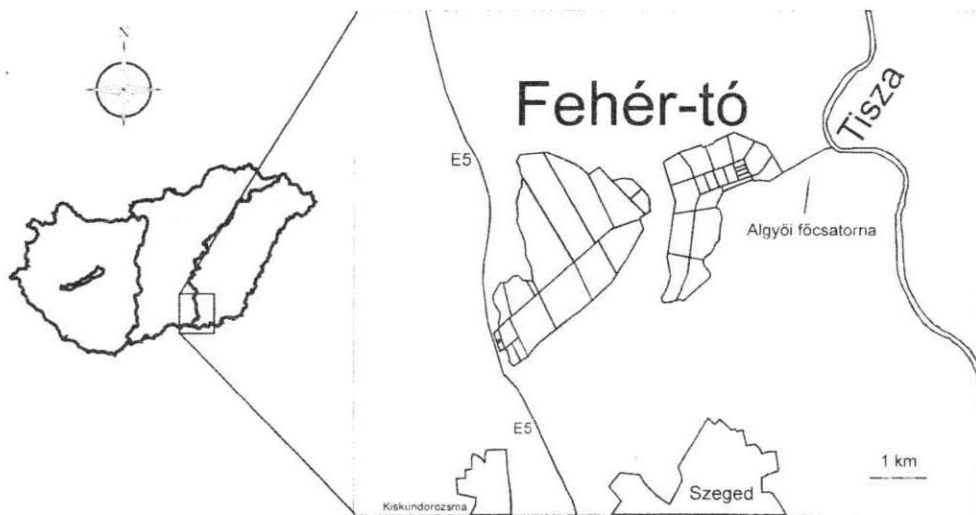
A nyomelemek eloszlását befolyásoló komplex jelenségek (sótartalom, pH, agyagásványok és a szerves anyagok kölcsönhatása, stb.) miatt azonban számos kérdést vetnek fel a kutatók. Ráadásul egyre növekszik azon antropogén tevékenységek száma, amelyek jelentősen megváltoztatják a nyomelemek mozgását, ad-, és deszorpcióját befolyásoló természetes folyamatokat.

Kutatásunk szikes tavak üledékeinek szilárd fázisában előforduló nyomelemeket és természetes radioaktív anyagokat, valamint ezek megkötődését, mobilizálódását befolyásoló paramétereket, és a dúsulásokat előidéző okokat vizsgálja. Jelen munka bemutatja az üledékben mért elemkoncentrációkat, -eloszlásokat, az ásványos összetétel, és a szervesanyag-tartalom vizsgálat eredményeit, valamint egy becslést ad az élő szervezetek üledékből származó sugárterhelésére.

2. MINTATERÜLET, MINTAVÉTEL

A kutatás mintaterülete a Szegedtől észak-keletre fekvő Fehér-tó (1. ábra). A Kiskunsági Nemzeti Park – ornitológiai szempontból kiemelten fontos – részét, és mintegy 200 km²-nyi terület

vízgyűjtőjét képező 14 km²-es tórendszer teljes területén intenzív haltenyésztés folyik. A szennyezések szempontjából fontos, hogy a tavaktól alig 1 km-re működik Szeged város hulladéklerakója, valamint a tórendszer vízveszteségét pótló Tisza [14].



1. ábra. A vizsgálati terület (Fehér-tó) elhelyezkedése

Összesen 37 mintát vettünk a tórendszer északkeleti részében elhelyezkedő halnevelő tó üledékének felső 30 cm-es rétegéből. A mintákat természetes szárítással 2 hétig vizenitettük, majd golyós achátmalomban 100 µm méretűre őröltük.

3. A MÉRÉSEK CÉLJA, VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Vizsgálataink célja, hogy meghatározzuk az üledékből gyűjtött 37 mintában a természetes radioaktív elemek (²³⁸U, ²³²Th, ⁴⁰K), 12 nyomelem (Cr, Mn, Ni, Cu, As, Zn, Rb, Sr, Y, Zr, S, Cl), és 5 főelem-oxid (SiO₂, K₂O, CaO, TiO₂, Fe₂O₃) mennyiségét. Az elemkoncentrációk-, és eloszlások értelmezéséhez elengedhetetlen volt a minták ásványos összetételének és összes szerves széntartalmának (TOC) meghatározása.

A radioaktív elemek analízisét NP-424 P típusú négycsatornás nukleáris γ-spektrométerrel végeztük, melyet – a ¹³⁷Cs 661 keV-os γ-vonalára vonatkoztatva – 8,4 %-os energiafelbontás, illetve 0,02–1,5 MeV energiatarományban 1,5%-os energialinearitás jellemez. A mérési hiba 0,1 %.

Az üledék fő-, és nyomelem tartalmát röntgen-fluoreszcenciás (XRF) mérés (NZA-8500 típusú röntgen analizátorral, 0,1 mbar nyomású He atmoszférában, Mo-K sugárforrást alkalmazva, 29 kV gerjesztő feszültséggel, 4 mA anódárammal) határoztuk meg.

Az XRF mérés alapján kijelöltünk olyan mintacsoportokat, amelyekben a fő-, és nyomelem koncentráció közel megegyező volt, mert valószínűsíthető, hogy ezek ásványos összetételükben is megegyeznek. Ezekből a csoportokból egy-egy reprezentatív mintát választottunk ki röntgen-diffrakciós (XRD) vizsgálatra.

A terület ásványos összetételét XRD vizsgálattal határoztuk meg. Az agyagásványok pontosabb meghatározása érdekében ismételtlen megmértük minden mintában a 10 µm alatti szemcsefrakciót. A felvételek DRON-UM 1 típusú diffraktométerrel 3–63 fokos 2θ szögtartományokban készültek. A sugárforrás, Cu-csővel, LiF monokromátorral, 35 kV gerjesztő-feszültséggel, 20 mA anódárammal működött.

A reprezentatív kiválasztott minták összes szerves szén tartalmának (TOC) meghatározását ROCK-EVAL pirolízissel végeztük.

A fenti vizsgálatok adataiból meghatároztuk az összes mért fő-, nyom-, és radioaktív elemkoncentráció, valamint az XRD és TOC mérési eredmények korrelációját, valamint minden elemre eloszlási térképet szerkesztettünk. Ezek alapján megállapítottuk a mért üledékalkotók közti összefüggéseket. A bemutatott elemeloszlás térképek (2–3. ábra) néhány elem-korreláció illusztrálására szolgálnak.

4. EREDMÉNYEK

A tavak üledékeiben mért elemkoncentrációkat a földkérgi képződményátlagokkal [7], [15], [16] illetve a magyar homokos talajokra előírányzott ajánlásban [8] rögzítettekkel hasonlítottuk össze.

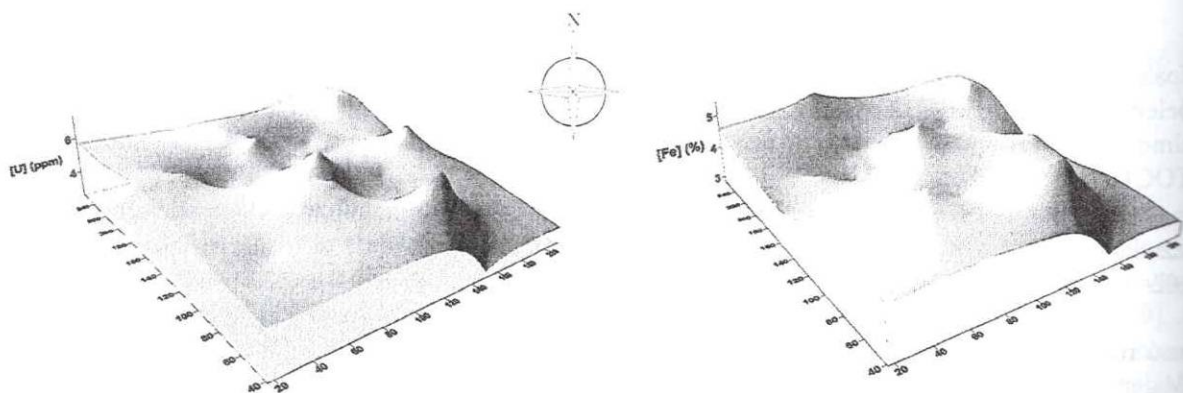
4.1. A radioaktív elemek mérési eredményei

A radioaktív elemek mérési eredményeit az 1. táblázatban foglaljuk össze.

A radioaktív elemek mérési eredményei 1. táblázat

	Qm (Bq/kg)	[Th] (ppm)	[U] (ppm)	[K] (%)
Átlag	94,16	20,43	5,37	5,39
Min.	73,46	14,15	2,9	4,32
Max.	102,28	24,6	7,3	6,45
St. deviáció	6,66	2,41	1,22	0,57

A területen az átlagos fajlagos össz γ -aktivitás 94,16 Bq/kg. Az üledékben a tórium koncentrációja átlagosan 20,43 ppm, az uráné 5,37 ppm, míg a kálium mennyisége 5 % körüli. A természetes radionuklidok koncentrációja átlagosan 5–10-szer nagyobb a képződményátlagtól, bár a nagyságrendi, vagy annál nagyobb dúsulások nem jellemzőek. A korrelációs vizsgálatok alapján a természetes radioaktív izotópok elsősorban a szmektit csoporthoz (montmorillonit-hoz), a Fe-, Mn-oxidokhoz, illetve a nehézasványokhoz köthetők. A korrelációs számítások alapján az egyes elemkoncentrációk közti szoros összefüggést jól reprezentálják a 2. ábrán látható eloszlási térképek.



2. ábra. Az urán és a vas-oxid eloszlása

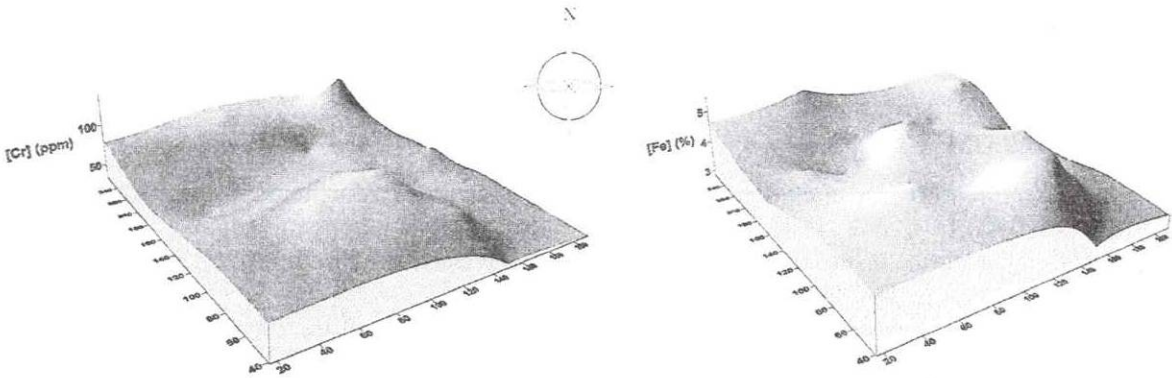
4.2. A fő-, és nyomelemek mérési eredményeit a 2. táblázatban közöljük.

A fő-, és nyomelem-tartalom vizsgálatának eredményei

2. táblázat

	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Rb	Sr	Y	Zr	S	Cl
	%					ppm											
Átlag	56,45	2,49	3,15	0,59	4,35	69,68	602,91	33,95	42,27	84,32	37,50	87,05	81,00	49,36	200,59	-	-
Min.	44,9	1,73	1,34	0,37	2,83	36	416	6	14	30	27	55	44	27	115	-	-
Max.	67,35	2,91	12,7	0,81	5,44	137	1024	53	78	142	59	112	139	94	362	-	-
St. deviáció	5,73	0,26	2,48	0,10	0,65	26,33	137,53	12,53	18,01	28,08	5,92	14,28	21,02	17,73	54,79	-	-

A nyomelemek közül az arzén, a króm, a réz, a mangán, és nikkel koncentrációja az MI-08-1735-1990-es ajánlásban rögzített szennyezettségi határérték-koncentrációk közelében van, egyes mintapontokban meg is haladja azt. A korrelációs számítások alapján a nyomelem-koncentrációk nagy része szintén a Fe-, és Mn-oxidokhoz köthető (3. ábra).



3. ábra A króm és a vas-oxid eloszlása

4.3. Az ásványos összetétel vizsgálatának eredményei

A területen 7 ásványcsoportot (dolomit, kalcit, földpát általában, kvarc, kaolinit–klorit, muszkovit–illit, montmorillonit–klorit), valamint vas-oxid–hidroxidokból, huminsavakból és növényi törmelékanyagból álló, röntgen-amorf frakciót különítettünk el. Az XRD vizsgálat alapján a terület ásványtanilag homogén.

4.4. A szerves anyag-tartalom vizsgálatának eredményei

A TOC vizsgálat eredményei alapján a terület szerves anyag tartalma átlagosan 1,1 %, de egészen kiugró értéknek számító 2,07 % szervesanyag-mennyiséget is mértünk.

4.5. A halak sugárterhelésének becslése

A halak sugárterhelését – mivel nincsenek adatok az üledék felett levő víztest, és a benne élő halak radioaktivitásáról, illetve halakra jellemző dozimetriai értékekről – az átlagos fajlagos össz γ -aktivitás alapján becsültük. Az össz γ -sugárzás átlagos értékét (94,16 Bq/kg) első körben a Magyarországon érvényben levő 23/1997 (VII. 18.) NM rendeletben [1] rögzített sugár-mentességi aktivitás koncentrációkkal (MEAK) hasonlítottuk össze (a MEAK feletti koncentrációban jelenlevő radioaktív elem olyan sugárterhelést jelent, amely felett már radioaktív hulladéknak minősül a sugárzó anyag, és azonnali beavatkozás szükséges). A MEAK urán és tórium esetében 1000–1000 Bq/kg, a káliumé pedig 10000 Bq/kg. A területen a radionuklidok által kibocsátott összes sugárzás messze alatta marad ezen értékeknek, így semmiféle beavatkozás nem indokolt a területen.

Az adataink alapján abban az esetben számolhatunk az össz γ -sugárzásból terhelést, ha feltételezzük, hogy a tóban nevelt halak a fenéküledékben, vagy közvetlenül a felett élnek. A halakra megállapított letális dózis 90 Gy körüli, ugyanez az emlősökre 40–45 Gy [18]. Ez alapján (mivel a halak dozimetriai jellemzőire nincs egzakt leírás a szakirodalomban), a halaknak kb. kétszer annyi besugárzás kell ahhoz, hogy ugyanolyan elváltozást szenvedjenek, mint az emlősök. Az emlősökre (emberre) megállapított foglalkozási dóziskorlát (aminél több sugárzást nem vehet fel károsodás nélkül) 20 mSv/év [1]. Az előző gondolatmenetünk alapján ez halakra 40 mSv/év, azzal a kitételrel, hogy az üledék és a halak szoros kontaktusa miatt elhanyagoljuk a víz jelenlétét. Irodalmi adatok alapján az 1 Bq-el sugárzó természetes radionuklid átlagosan 10^{-7} Sv, így a 98 Bq-es átlagsugárzás 10^{-5} Sv terhelést okoz [18]. Ha a halakra feltételezett 40 mSv/év dóziskorlátot osztjuk az átlagsugárzás által okozott terheléssel, akkor az éves felvételi korlát 4000 Bq/év. Ennyi sugárzást 40 kg-nyi üledék okoz.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A mért természetes radioaktív izotópok, bár az átlagostól 5–10-szer nagyobb a mennyiségük az üledékben, nem jelentenek veszélyt a tóban tenyésztett halakra. A mért nyomelemek átlagos koncentrációja nem haladja meg jelentősen a földkérgi átlagokat, illetve az érvényes környezetvédelmi szabványban meghatározott értékeket, azonban az As-, Cu-, Cr-, Mn-, Ni-koncentrációk egyes mintapontokban jóval az érvényes határérték felett vannak.

Az eredmények alapján további részletes vizsgálatokat javasolunk a nyomelemek megkötődését, mobilizációját befolyásoló kémiai paraméterek meghatározására is.

IRODALOM

1. 23/1997 Népjelölti Minisztérium rendelet (net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy.doc, letöltve: 15. 01. 2007.)
2. ANDREW, B.C., IAN, W.C. (1995): Physical and chemical associations of radionuclides and trace metals in estuarine sediments: an example from Poole Harbour, *Southern England. Journ. environm. radioact.*, 191–211.
3. CALLENDER, E. (2006): Heavy metals in the environment-Historical trends, *Environm. geochem.*, 67–105.
4. CARLOS, D.U., RIBEIRO, F.B., SAAD, A.R., ARAÚJO Nicolai, S.H. (2004): Radioactivity distribution in some Permian sediments from the Iratí and Corumbataí formations of the Paraná Basin, Southern Brazil, *Appl. Radiation and Isotopes*, 63–77.
5. CROUNSE, R. G., PORIES, W. J., BRAY, J. T., MAUGER, R. L. (1983): Geochemistry and man: Health and disease 1. Essential elements, *Appl. environm. geochem.*, 267–308, London–New York.
6. GLASBY, G.P., SZEFER, P., GELDON, J., WARZOCHA, J. (2004): *Heavy-metal pollution of sediments from Szczecin Lagoon and the Gdansk Basin, Poland*, 249–269.
7. International Atomic Energy Association (IAEA) (1974): Recommended instrumentation for uranium and thorium exploration, *Techn. Rep. Ser.*, 158., Vienna.
8. MI-08-1735-1990 szabvány (www.kvvm.hu, letöltve: 16. 01. 2006.)
9. NAGY, A., CSERNY, T., ELBAZ-POULICHET, F. (2006): *Nyomelem-geokémiai kutatások a Zala–Kis-Balaton–Keszthelyi-öböl területén*, in: *Magyarország környezetgeokémiai állapota*. Akad. kiadó, 91–110. Budapest.
10. NÉMETH, T., MOHAI, I., TÓTH, M. (2005): Adsorption of copper and zinc ions on various montmorillonites: an XRD study, *Acta Miner. Petrogr.*, 46., 29–36, Szeged.
11. PARACELSDUS (1536): *Paragranum*
12. SINGH, S., RANI, A., MAHAJAN, R. K. (2005): ^{226}Ra , ^{232}Th and ^{40}K analysis in soil samples from some areas of Punjab and Himachal Pradesh, India using gamma ray spectrometry, *Radiat. measurm.*, 431–439.
13. SIPOS, P., NÉMETH, T. (2006): Complex environmental geochemical studies of soils: Heavy metal adsorption studies and sequential extraction, in: *Magyarország környezetgeokémiai állapota*. Akad. kiadó, 61–72, Budapest.
14. TASNÁDI, R. (1997): *A Szegedi Fehértó halgazdasága*. Szegedi Mezőgazd. Term. Szolg. Kft.
15. TAYLOR, S. R. (1964): *Trace element distribution of the earth crust*, Berger, London.
16. VINOGRADOV (1962): *Geokhimiya*, 7. ME, Moscow.
17. VITAL, H., STATTEGGER, K. (2000): Major and trace elements of stream sediments from the lowermost Amazon River, *Chem. Geol.*, 151–168.
18. VIRÁGH, E. (1990): *Sugárvédelem, dozimetria*, BME Mérnöki Továbbképző Intézet, Budapest.
19. WEISZ, M., POLYÁK, K., HLAVAY, J. (2000): Fractionation of elements in sediment samples collected in rivers and harbors at Lake Balaton and its catchment area, *Microchem. Journ.*, 67., 207–217.