



MISKOLCI EGYETEM

MŰSZAKI FÖLD- ÉS  
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI  
KAR

MISKOLCI EGYETEM  
*UNIVERSITY OF MISKOLC*

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
*Faculty of Earth and Environmental Sciences  
and Engineering*

2024. őszi Tudományos Diákköri Konferenciája  
*Conference of Scientific Students' Association,  
2024 autumn*

program és összefoglalók  
*program and abstracts*

## I. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ / ENGINEERING SESSION

### Energia tagozat / Energy subsession

Ideje / Date: 2024. december 3. 9 óra

Helye / Venue: A/1 épület, I. emelet, 115–116. terem (VIII. előadó)

#### Zsúrielnök / Chair of the jury:

**Dr. Baracza Máttyás Krisztián** tudományos főmunkatárs / senior research fellow

Tagok / Members: **Dr. Vadászi Marianna** egyetemi docens / associate professor

**Dr. Miklós Rita** tudományos munkatárs / research fellow

#### Hallgatói tag / Student member:

**Tomkóné Nyíri Katalin** PhD hallgató / PhD student

#### 1. Erdélyi Barna (MSc) 09:00

**Módszertan kidolgozása az összetett keresztmetszeti geometriájú talajszonda konfigurációk termikus hatékonysági mérőszámának meghatározásához**

***Development of a methodology for determining the thermal efficiency measure of soil probe configurations with complex cross-sectional geometries***

Konzulens: Prof. Dr. Szűcs Péter egyetemi tanár / professor

[\[11. oldal\]](#)

#### 2. Margareth Carla Perez Pariguana (MSc) 09:20

**Utilization of Decline Curve Analysis and Material Balance for GIIP Estimation in Gas Reservoirs**

***Nyomáscsökkenési görbe analízis és anyagmérleg alkalmazása a gáztárolók GIIP becsléséhez***

Konzulens: Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah egyetemi docens / associate professor

[\[16. oldal\]](#)

#### 3. Mohammed Ahmed Saeed Mohammed Al-baadani (MSc), Zahed Yahya Abdulghaffar Abdulqader Hassan (MSc) 09:40

**Production forecasting of the 'Magyarbánhegyes-K' field**

***A 'Magyarbánhegyes-K' mező termelési előrejelzése***

Konzulens: Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah egyetemi docens / associate professor

[\[19. oldal\]](#)

#### 4. Munjali Buba (MSc), Mahmoud Yahia Mahmoud Mohamed (MSc) 10:00

**Comprehensive Reservoir Rock Typing of the Ordovician-Silurian Chimneyhill Subgroup, Anadarko Basin, U.S.A.**

***Az ordovicium-szilúr Chimneyhill alcsoport (Anadarko Basin, USA) tározókőzeteinek átfogó karakterizálása***

Konzulens: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi tanár / professor

[\[20. oldal\]](#)

## II. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ / ENGINEERING SESSION

### Környezettechnika tagozat / Environmental techniques subsession

**Ideje / Date:** 2024. december 3. 13 óra

**Helye / Venue:** A/1 épület, I. emelet, 115–116. terem (VIII. előadó)

**Zsúrielnök / Chair of the jury:**

**Dr. Nagy Sándor** egyetemi docens / associate professor

**Tagok / Members:** **Dr. Kántor Tamás** egyetemi docens / associate professor

**Dr. Terjék Anita** egyetemi docens / associate professor

**Hallgatói tag / Student member:**

**Siomos Angelos Sylvester** PhD hallgató / PhD student

- 1. Czakó Eszter Napsugár (BSc) 13:00**  
**Porózus kőzetek kapillaritása szennyezőanyagok jelenlétében**  
***Capillarity of porous rocks in the presence of contaminants***  
Konzulens: **Dr. Tóth Andrea** egyetemi docens / associate professor  
[\[10. oldal\]](#)
- 2. Mátyás Tamás (BSc) 13:20**  
**A Tokaji-hegység egyes vulkanitjainak vizsgálata szennyvíz- és ivóvíz-szűrőtechnikai alkalmazhatóság szempontjából**  
***Examination of certain volcanics of the Tokaji Mountains from the point of view of technical applicability for wastewater and drinking water filtration***  
Konzulensek: **Tompa Richárd** tanársegéd / assistant lecturer  
**Mátyás Tibor** ügyvezető igazgató / chief executive officer  
[\[17. oldal\]](#)
- 3. Németh Noémi (MSc) 13:40**  
**Szálerősített pernye-alapú geopolimer habok előállításának technológiai alapvizsgálata**  
***Complex study on the production technology of fly ash-based fibre reinforced geopolymer foams***  
Konzulensek: **Prof. Dr. Mucsi Gábor** egyetemi tanár / professor  
**Dr. Szabó Roland** tudományos munkatárs / research fellow  
[\[22. oldal\]](#)
- 4. Novák Lilla (MSc) 14:00**  
**Szennyezett talajok transzportfolyamatainak laboratóriumi vizsgálata DKS-permeábméterrel és Matrix Diffusion Toolkit szoftverrel**  
***Laboratory analysis of transport processes in contaminated soils using DKS permeameter and Matrix Diffusion Toolkit software***  
Konzulensek: **Székely István** tudományos segédmunkatárs / assistant research fellow  
**Dr. Madarász Tamás** egyetemi docens / associate professor  
[\[23. oldal\]](#)

5. **Budagodage Lisani Nimira Nadeeshani (MSc)** 14:20  
**Experimental Investigation of Eco-Friendly Metal Recovery through Innovative Bioleaching of Mine Tailings using *Acidothiobacillus ferrooxidans***  
***Kísérleti vizsgálat a fémek környezetbarát visszanyerésére bányameddők innovatív biológussal *Acidothiobacillus ferrooxidans* alkalmazásával***  
Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla címzetes egyetemi tanár / honorary professor  
Dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria egyetemi adjunktus / senior lecturer  
[\[9. oldal\]](#)
6. **Victor Angelo Damasco (MSc)** 14:40  
**Development of fly ash-based geopolimer adsorbents for Cu(II) and Mn(II) removal from aqueous solutions**  
***Pernye alapú geopolimer adszorbensek fejlesztése Cu(II) és Mn(II) vizes oldatokból történő eltávolítására***  
Konzulensek: Prof. Dr. Mucsi Gábor egyetemi tanár / professor  
Dr. Szabó Roland tudományos munkatárs / research fellow  
Dr. Tóth Márton egyetemi adjunktus / senior lecturer  
[\[28. oldal\]](#)

### III. FÖLDTUDOMÁNYI SZEKCIÓ / EARTH SCIENCE SESSION

#### Nyersanyagkutató tagozat / Raw material exploration subsession

**Ideje / Date:** 2024. december 2. 9 óra

**Helye / Venue:** A/1 épület, I. emelet, 115–116. terem (VIII. előadó)

**Zsúrielnök / Chair of the jury:**

**Dr. Hartai Éva** címzetes egyetemi tanár / honorary professor

**Tagok / Members:** **Dr. Turainé Vurom Brigitta** egyetemi tanársegéd / assistant lecturer

**Leskó Máté Zsigmond** tudományos segédmunkatárs / assistant research fellow

**Hallgatói tag / Student member:** **Balassa Csilla** PhD hallgató / PhD student

- 1. Rayhan Aldizan Farrenzo (MSc) 09:00**  
**3D modelling of the Nagymányok coal deposit**  
***A nagymányoki szénlelőhely 3D modellezése***  
Konzulensek: Dr. Zajzon Norbert egyetemi docens / associate professor  
Dr. Földessy János professzor emeritus / professor emeritus  
[\[26. oldal\]](#)
- 2. Klaj Kitti Patrícia (BSc) 09:20**  
**Egy új perlitbánya kémiai összetételének homogenitás vizsgálata, különös tekintettel a F és Cl elemek kvantitására**  
***Homogeneity study of the chemical composition of a new perlite mine with special reference to the quantification of F and Cl elements***  
Konzulens: Dr. Móricz Ferenc egyetemi docens / associate professor  
[\[15. oldal\]](#)
- 3. Joshua Boye Niiboi (MSc) 09:40**  
**Characterization of zeolite content and distribution in the Rátka-VII mining site**  
***Zeolittartalom és eloszlás jellemzése a Rátka-VII zeolit kitermelési helyen***  
Konzulensek: Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs / senior research fellow  
[\[12. oldal\]](#)
- 4. Obidiegwu Martins Uchenna (MSc) 10:00**  
**Evaluation of shale reservoir by estimation of TOC, Mineral composition and porosity using well logs**  
***Agyagpala-rezervoárok értékelése TOC, ásványos összetétel és porozitás becsléssel fúrásnaplók segítségével***  
Konzulens: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi tanár / professor  
[\[25. oldal\]](#)

5. **Mohammad Zahbi (MSc)** 10:20  
**Investigation of a Presumed Volcanic Body in the Miocene Sediments Using Seismic Amplitude Inversions**

*Feltételezett vulkáni test vizsgálata a miocén üledékekben szeizmikus amplitúdó-inverziók alkalmazásával*

Konzulens: Dr. Takács Ernő földtudományi szakreferens / geoscience expert

[\[18. oldal\]](#)

6. **Tammam Albaine (MSc), Joshua Boye Niiboi (MSc), Gebreselassie G. Gebremedhin (MSc)** 10:40

**Integrated Approach for Prospecting Ore Mineralisation in Telkibánya, Northern Hungary**

*Integrált megközelítés a telkibányai ércesedés nyersanyagkutatásában*

Konzulens: Dr. Máday Ferenc egyetemi docens / associate professor

[\[27. oldal\]](#)

#### **IV. FÖLDTUDOMÁNYI SZEKCIÓ / EARTH SCIENCE SESSION**

**Földrajz és vízföldtan tagozat / Geography and hydrogeology subsession**

**Ideje / Date:** 2024. december 2. 13 óra

**Helye / Venue:** A/1 épület, I. emelet, 115–116. terem (VIII. előadó)

**Zsúrielnök / Chair of the jury:**

**Dr. Lénárt László** címzetes egyetemi tanár / honorary professor

**Tagok / Members:** **Dr. Hegedűs András** egyetemi docens / associate professor

**Dr. Nádasi Endre** egyetemi adjunktus / senior lecturer

**Hallgatói tag / Student member:**

**Gömöri András** PhD hallgató / PhD student

1. **Juhász Fanni (BSc)** 13:00

**Hőszigetek térképezése idősoros műholdképek segítségével Mezőkövesden**

*Mapping of urban heat islands using series of satellite images in Mezőkövesd*

Konzulensek: Dr. Pecsmány Péter egyetemi adjunktus / senior lecturer

Dr. Vágó János egyetemi docens / associate professor

[\[13. oldal\]](#)

2. **Németh Gabriella (BSc)** 13:20

**Közösségi természetvédelem a határmenti ökoszisztémákban: A helyi lakosság szerepe és hatékonyságának javítása**

*Community conservation in transboundary ecosystems: improving the role and effectiveness of local communities*

Konzulens: Szilvásiné Dr. Rozgonyi Erika egyetemi docens / associate professor

[\[21. oldal\]](#)

3. Nyiri Annabella (BSc) 13:40  
**A magyar genetikus és diagnosztikus talajosztályozási rendszerek összehasonlítása és felülvizsgálata egy választott mintaterületen**  
*The comparison and review of the hungarian genetic and diagnostic soil classification systems in a selected plot area*  
Konzulens: Prof. Dr. Dobos Endre egyetemi tanár / professor  
[\[24. oldal\]](#)
4. Abdussalam Muhammad Auwal (MSc) 14:00  
**Comprehensive Analysis of Groundwater Quality and Its Role in Chronic Kidney Disease of Unknown Etiology(CKDu) in Gashua, Northeastern Nigeria**  
*A talajvíz minőségének átfogó elemzése és szerepe az ismeretlen etiológiájú krónikus vesebetegségben (CKDu)Gashua-ban, Északkelet-Nigériában*  
Konzulens: Dr. Tóth Márton egyetemi adjunktus / senior lecturer  
[\[8. oldal\]](#)
5. Katherin Solange Fiallos Ayala (MSc) 14:20  
**Investigation of two unusual dry periods of wells and springs in Miskolctapolca (in the Bükk Mountains)**  
*Két szokatlanul száraz periódus vizsgálata miskolctapolcai kutak és források adatai alapján (a Bükk-hegységben)*  
Konzulensek: Dr. Tóth-Darabos Enikő egyetemi tanársegéd / assistant lecturer  
Dr. Tóth Márton egyetemi adjunktus / senior lecturer  
[\[14. oldal\]](#)

**Abdussalam Muhammad Auwal**

Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering  
MSc

*Supervisor: Dr. Tóth Márton senior lecturer  
Institute of Water Resources and Environmental Management*

**Comprehensive Analysis of Groundwater Quality and Its Role in Chronic  
Kidney Disease of Unknown Etiology (CKDu)  
in Gashua, Northeastern Nigeria**

***A talajvíz minőségének átfogó elemzése és szerepe az ismeretlen etiológiájú  
krónikus vesebetegségben (CKDu) Gashua-ban, Északkelet-Nigériában***

Groundwater quality in Gashua, Northeastern Nigeria is of critical concern due to its role as the primary source of drinking water and its potential link to environmental contamination. This study provides a comprehensive hydrogeological assessment of groundwater in the area, focusing on the extent and distribution of heavy metal contamination, which may be contributing to the rise in chronic kidney disease of unknown etiology (CKDu). Geologically, Gashua is located within the Chad Formation, characterized by Quaternary sediments dominated by fine sand and clay. A total of 25 borehole water samples were analyzed, revealing low pH, TDS, and ion levels (Ca, Mg, Cl), within Nigerian Standard for Drinking Water Quality (NSDWQ) limits, suggesting minimal geogenic contamination. However, heavy metals were above permissible limits: arsenic (As) ranged from 0.01 to 0.88 mg/l (NSDWQ limit: 0.01 mg/l), cadmium (Cd) 0.01-0.13 mg/l (limit: 0.003 mg/l), and mercury (Hg) 0.01-0.05 mg/l (limit: 0.006 mg/l). Hydrogeological studies showed contaminants move northward, likely from agricultural and waste disposal activities in the south. GIS mapping confirmed high contamination in southern areas. Urgent measures such as groundwater monitoring, waste management, and water treatment systems are needed to mitigate CKD risks.



Budagodage Lisani Nimira Nadeeshani

Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering  
MSc

*Supervisors: Dr. Bokányi Ljudmilla honorary professor  
Dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria senior lecturer  
Institute of Raw Material Preparation and Environmental Technology*

**Experimental investigation of eco-friendly metal recovery through  
innovative bioleaching of mine tailings using *Acidothiobacillus  
ferrooxidans***

*Kísérleti vizsgálat a fémek környezetbarát visszanyerésére bányameddők  
innovatív biológusával *Acidothiobacillus ferrooxidans* alkalmazásával*

Mining waste tailings pose significant environmental risks due to their toxic content and potential for long-term contamination. At the same time the metals in the mining tailings represent a high value. The study investigates the bioleaching potential of *Acidothiobacillus ferrooxidans*, a sulfur- and iron-oxidizing bacterium, for the recovery of valuable metals from ore tailings. The tailings were first comminuted to reduce particle size and to increase the contacting surface. The bioleaching experiments were conducted using a Wise Cube Shaker with cultures of *Acidothiobacillus ferrooxidans* in Silverman-Lundgren's 9K nutrient solution, while the sterile 9K solution served as a control. Bioleaching was carried out over 10 days at three pulp densities which compliance to 1%, 5%, and 10% solid concentrations, with periodic sampling for pH and oxidation-reduction potential (ORP) measurements. The recovery rate of metals, including copper (Cu), zinc (Zn), lead (Pb), arsenic (As), gold (Au), and silver (Ag), was determined based on the results of chemical analysis of the leachate. The recovery values were used to evaluate the bioleaching efficiency of *Acidothiobacillus ferrooxidans* for the particular tailing sample, offering insights into its potential application in sustainable waste management and resource recovery.

## **Porózus kőzetek kapillaritása szennyezőanyagok jelenlétében** *Capillarity of porous rocks in the presence of contaminants*

A talaj szennyeződése emberi tevékenységek eredményeként sajnos szinte elkerülhetetlen. A felszín alatt jelen lévő különböző típusú szennyezőanyagok megváltoztatják a telítetlen és telített porózus közeg hidraulikai és geotechnikai tulajdonságait. A szennyezett területekkel kapcsolatos munkákban kulcsfontosságú a szennyezőanyag - földtani közeg egymásra ható viselkedésének megismerése. A kutatómunka célja porózus kőzetek kapillaritásában bekövetkező változások vizsgálata különböző típusú szennyezőanyagok jelenlétében. A kapilláris szívás spontán módon, a gravitációs és súrlódási erőkkel szemben megy végbe, amikor a folyadék viszonylag száraz, hidrofil porózus közegben teljed. Hasonlóképpen, a telítetlen zónában a kapilláris emelkedés a talajvíz felfelé irányuló mozgását eredményezi. A pórusok kapillaritása négy tényezőtől függ: a pórusfolyadék felületi feszültségétől és sűrűségétől, a szilárd-folyadék határfelületi nedvesítési szögtől és a pórusok sugarától. A szennyezőanyagok még kis koncentrációban is megváltoztathatják a felületi feszültséget, valamint a szilárd-folyadék fázis közötti érintkezési szöveget és a talaj pórusfolyadék sűrűségét is. A kutatáshoz laboratóriumi kísérleteket végzünk, amelyekkel a talajminták kapilláris emelkedése határozható meg. A mérések során egyrészt a talajminta összetétele (homok és agyag különböző arányú keveréke) kerül változtatásra. Az agyag homokhoz keverésével szerkezetéből adódóan a kapilláris emelkedés növekszik. Szennyezőanyagok felületaktív anyag (alkohol, tenzid, stb.), kőolajszármazék, és szerves sóoldat kerül tesztelésre. A kísérletekhez a standard méréseket módosítjuk elsősorban a tesztfolyadék változtatásával (desztillált víz és oldatok). A kutatómunka részeként a mért adatok feldolgozásán, ábrázolásán és értelmezésén túl a kapott eredményeket matematikai modellekhez hasonlítanám, annak érdekében, hogy a különböző befolyásoló tényezők mellett feltárjam az összetettebb hatásmechanizmusokat is.

**Módszertan kidolgozása az összetett keresztmetszeti geometriájú talajszonda konfigurációk termikus hatékonysági mérőszámának meghatározásához**

***Development of a methodology for determining the thermal efficiency measure of soil probe configurations with complex cross-sectional geometries***

Jelen dolgozatban arra kerestem a választ, hogy a matematikailag egyszerűen leírható, koaxiális konfigurációjú talajszondától eltérő szimpla és dupla U-csöves konfigurációk esetén miként lehet definiálni egy alaki tényezőt, amely közös alapra helyezi a különböző furatátmérőjű ( $DF = 100, 108, 121, 133, 143, 152$  és  $159$  mm), eltérő száltávolságú ( $DA$ ) és U-cső átmérőjű ( $dU = 25, 32, 40$  és  $50$  mm) talajszondákat. Ezt az alaki tényezőt ekvivalens átmérőnek (dekv) neveztem el.

A probléma megoldásához vissza kellett nyúlnom gépészmérnöki tanulmányaim során szilárdságtanból megismert, a keresztmetszet saját súlyponti tengelyére vett másodrendű (tehetetlenségi) nyomatékához ( $IX = IY$ ). Ennek segítségével vezettem le azokat a formulákat, amelyek matematikailag egzaktul leírják a különböző geometriájú és méretű talajszondákat. A különféle szonda konfigurációkat kombináltam a leggyakrabban használt fúrési átmérőkkel, az így előálló egyes talajszondákhoz az alaki tényezővel már képes voltam egyedi, elméleti termikus ellenállásokat (RBH) rendelni. A talajszondák termikus hatékonyságának mérőszámát (ET) pedig az elméleti és a valóságban, a geotermikus szondateszttel (Thermal Response Test, TRT) meghatározott értékek hányadosa adja.

A vizsgálatba bevont egyedi talajszondák mindegyikét három különböző tömedékelő anyag minőségre ( $\lambda_{g1}, \lambda_{g2}, \lambda_{g3}$ ) vizsgáltam, az összehasonlíthatóság érdekében pedig mindegyik szondát ugyanabba a földtani közegbe helyeztem, amely közeg így állandó vertikális átlaghőmérséklettel, állandó geotermikus gradienssel és állandó ekvivalens hővezetési tényezővel rendelkezik.

Mindegyik talajszondában, az U-cső átmérőjétől függően változó tömegáramú ( $m = 0,404, 0,519, 0,646$  és  $0,808$  kg/s) munkaközeg áramlik, de a Reynolds-számot mindegyikben 10000-nek állítottam be, hogy a hőátvitel azonos áramlási feltételek mellett menjen végbe. Meglepő gyakorlati összefüggésekre derült fény. Számítási eredményeimet táblázatokba foglaltam, azok értelmezését közérthetően adom közre.

Joshua Boye Niiboi

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
MSc

*Supervisor: Dr. Kristály Ferenc senior research fellow  
Institute of Exploration Geosciences*

## **Characterization of zeolite content and distribution in the Rátka-VII mine site**

### ***Zeolittartalom és eloszlás jellemzése a Rátka- VII zeolit kitermelési helyen***

Zeolites are class of microporous aluminosilicate minerals, renowned for their diverse applications across industries, including catalysis, ion exchange, gas separation and environmental remediation and contaminant control. Their unique crystalline structures, characterized by a network of interconnected pores, contribute to their exceptional adsorption capacities, selectivity and catalytic properties. Despite the extensive use of natural zeolite from diverse zeolite deposit mine sites across the world, a deeper understanding of the Compositional variations of natural zeolite within a particular zeolite mine sites is essential to unlock their full potential and optimize the performance of these zeolite deposits in diverse industrial use which may include much more advanced applications such as synthetic zeolites for capture applicable in toxic material and carbon emission related industries. The primary objectives of this research work are to tell the compositional variations of natural zeolite within the Ratka VII mine site located at Rátka and the influence of this compositional variation on their functionality. This will then contribute to the optimization of natural zeolite applications, particularly in the fields of environmental protection and mitigations, Water purification and treatment, agricultural application specifically in livestock feeds etc.

For the said reasons of understanding compositional variation of natural zeolite deposit within the Ratka VII mine site, this research work entails systematic characterization of natural zeolites samples obtained from the Rátka-VII mine sites located at Ratka with respect to their compositional variation using selected Laboratory analytical methods, with focus on correlating their compositional variation and structural features to functional performance.

These Laboratory analytical methods include; X-ray Diffraction (XRD); for crystalline structure determination, Scanning Electron Microscopy (SEM); for surface morphology analysis and (EDS) for micro chemical measurements. In all 5 crushed samples and 1hand specimen rock sample were obtained for the broader scope of this research work, all 5 samples from the Rátka-VII mine site located at Rátka, a resource owned by Geoproduct Kft.Hungary. Analytical results obtained from this research indicate that natural zeolite deposit obtained from the Ratka VII mine site within the mad basin composed predominantly of Clinoptilolite, Sanidine, Quartz, Orthoclase, Cristobalite and low clay minerals composition. Outcomes obtained in this research (Hungarian natural Zeolite deposit proceeding from the Rátka-V mine mine site of Geoproduct Kft, company) compared to existing literature and previous works across the globe contributes to the current knowledge of natural zeolite deposit at Ratka, Hungary, improving the economic viability, enhanced performance and the potential for the development of new and more efficient applications of the Hungarian natural zeolite deposit within the study area.

Juhász Fanni

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

*Konzulensek: Dr. Pecsmány Péter egyetemi adjunktus  
Dr. Vágó János egyetemi docens  
Földrajz- és Geoinformatika Intézet*

## **Hőszigetek térképezése idősoros műholdképek segítségével Mezőkövesden** ***Mapping of urban heat islands using series of satellite images in Mezőkövesd***

A klímaváltozás hatásainak kisléptékben történő elemzése napjaink egyik legfontosabb környezetvédelmi kihívása, ehhez tartozik a települési környezetben kialakult hőszigetek elemzése is. Kutatásomban műholdképek felhasználásával földfelszíni hőmérsékleti értékeket (LST – Landsurface Temperature) és NDVI (Normalizált Differenciált Vegetációs Index) térképeket készítettem, melyek segítségével célom az volt, hogy feltárjam a vizsgálati terület (Mezőkövesd) hőszigeteit, azok elhelyezkedését, térbeli kiterjedésének változását, valamint a hőszigetek növényzet állapotára (NDVI) gyakorolt hatását.

A kutatásban Landsat 8 és 9 műholdfelvételeket használtam az elmúlt 10 év nyári időszakából, melyeket a USGS (United States Geological Survey – USA Földtani Szolgálat) adatbázisából töltöttem le. A megfelelő műholdfelvételek kiválasztásához két fontos szempontot kellett szem előtt tartanom, ezek a magas hőmérsékleti tartományok és a megfelelő időjárási körülmények voltak (felhőtlen, tiszta égbolt). Ehhez a HungaroMET által közölt időjárási előrejelzéseket, valamint a napi középhőmérsékleti adatokat használtam fel. A LST és az NDVI állományokat a szakirodalom alapján számítottam ki. A hőszigetek azonosításához a kapott LST állományokat átlagoltam, majd újraosztályoztam. Az eredményekből megfelelően lehet következtetni a növényzethiányos, fásítandó térszínre.

Kutatásomat a későbbiek során szeretném kiterjeszteni Mezőkövesdhez hasonló nagyságú, de eltérő földrajzi adottságokkal rendelkező településekre.

Katherin Solange Fiallos Ayala

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc

*Supervisors: Dr. Tóth-Darabos Enikő assistant lecturer  
Dr. Tóth Márton senior lecturer  
Institute of Water Resources and Environmental Management*

**Investigation of two unusual dry periods of wells and springs in  
Miskolctapolca (in the Bükk Mountains)**

***Két szokatlanul száraz periódus vizsgálata miskolctapolcai kutak és források  
adatai alapján (a Bükk-hegységben)***

This study focuses on interpreting data from various wells located in the karst aquifers of the Bükk Mountains, Miskolc, Hungary, with particular emphasis on their potential response to extreme climatic conditions and the effects of geothermal energy extraction. These aquifers are crucial, as they provide both drinking water and geothermal energy, making them essential for the region's sustainability.

The geology and hydrogeology of karst systems are complex due to their highly heterogeneous hydraulic properties, and they are particularly sensitive to changes in precipitation and other environmental factors.

The research compares two distinct periods (2010-2012 and 2021-2022) to analyze variations in water levels, precipitation, temperature, and recession curves in response to different seasonal conditions. Monitoring data from wells and springs in Miskolctapolca are used to assess the influence of geothermal energy extraction by PannErgy Plc., which has operated a geothermal system in Miskolc. By comparing data the aim is determined what differences there were between the 2 periods had a measurable impact on the karst aquifer and what could have caused them.

The observed changes in water levels and discharge rates will be analyzed concerning both climatic factors and human activities, particularly geothermal energy use. This study highlights the importance of sustainable water management practices to ensure the continued availability of drinking water, maintain ecological balance, and support geothermal energy production. With more frequent droughts and extended dry periods, the drinking water supply faces increasing challenges, and other types of water utilization may also be affected in the future. The findings of this research are crucial for developing strategies to manage karst aquifers in a changing climate and ensuring long-term water resource sustainability.

Klaj Kitti Patrícia

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

Konzulens: **Dr. Móricz Ferenc** egyetemi docens  
Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet

## **Egy új perlitbánya kémiai összetételének homogenitás vizsgálata, különös tekintettel a F és Cl elemek kvantitására**

### ***Homogeneity study of the chemical composition of a new perlite mine with special reference to the quantification of F and Cl elements***

A vulkáni eredetű perlit, melyet hőkezelés során könnyű, porózus anyaggá alakítanak, ipari jelentősége kiemelkedő, széleskörűen alkalmazzák az építőiparban, a mezőgazdaságban, és a környezetvédelemben is. Hőszigetelő, akusztikai és vízelvezető tulajdonságai miatt különösen keresett nyersanyag, mely hozzájárul az épületek energiahatékonyságához, fenntarthatóságához, ugyanakkor tökéletesen illeszkedik a „Green Future” koncepcióba.

Az ásványi nyersanyag minősége szempontjából a Cl (klór) és F (fluor) tartalom sarkalatos tényezők, amelyek nemcsak a duzzasztott perlit fizikai tulajdonságait, ezáltal az ipari felhasználhatóságát, de az árát is jelentősen befolyásolják.

A magasabb klórtartalom rossz hatással vagy a hőállóságra, mely csökkentett értéke akadályozza a perlit felhasználási lehetőségeit a tűzálló anyagokban.

A fluor jelenléte hatással van a perlit pH-értékére, ami befolyásolja a biológiai aktivitást és a környezetre gyakorolt hatásokat. Az emelkedett fluor koncentráció negatív hatással van a növényekre, ezért a mezőgazdasági felhasználása emelkedett tartalom esetén erősen limitált.

A Perlit-92 Kft. az új bányaterületén egyszerre 3-5 szinten fejt a perlitet, mely során az egyes szintek magassága 15-20 méter. A kutatófúrásokból és robbantólukakból származó mintaanyagokon vizsgáltam egyrészt a minták kémiai homogenitását, másrészt a fentiekben említett két sarkalatos elem, a Cl és a F koncentrációjának a mennyiségét, így ezek hatását a nyersanyag minőségére. A vizsgált minták kémiai elemzéséből, az elemösszetétel és elemarányok segítségével ekvivalencia vonható a már meglévő bányatér különböző perlit típusaival.

Ezek az adatok segítenek a Perlit-92 Kft.-nek a bányászati folyamatot optimalizálásába, illetve biztosítsa a kiváló minőségű perlit előállítását, amely megfelel a piaci követelményeknek és a környezetvédelmi normáknak.

Margareth Carla Perez Pariguana

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc

*Supervisor: Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah associate professor  
Institute of Mining and Energy*

## **Utilization of Decline Curve Analysis and Material Balance for GIIP Estimation in Gas Reservoirs**

### ***Nyomáscsökkenési görbe analízis és anyagmérleg alkalmazása a gáztárolók GIIP becsléséhez***

Hydrocarbon reservoirs require steady evaluation in terms of performance prediction and resource volume estimation. Material balance models were developed to carry out simple reservoir analysis on tank basis for resource volume estimation and prediction, has proved to be a quick and handy tool capable of doing reservoir analysis. This tool is not areplacement of more robust reservoir simulation model but a quick win in terms of time and cost.

The study shows the implementation of this tool for a resource volume estimation in a gas reservoir performance prediction. Reservoir properties such as permeability, skin factor, pay thickness, porosity, and reservoir pressure are used as a parameter for sensitivity analysis by the material balance MBAL software.



## Mátyás Tamás

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

*Konzulensek: Tompa Richárd tanársegéd  
Mátyás Tibor ügyvezető igazgató  
Bányászat és Energia Intézet*

### **A Tokaji-hegység egyes vulkanitjainak vizsgálata szennyvíz- és ivóvíz- szűrőtechnikai alkalmazhatóság szempontjából**

*Examination of certain volcanics of the Tokaji Mountains from the point of  
view of technical applicability for wastewater and drinking water filtration*

Napjaink egyik – talán legnagyobb – kihívása a szennyvizek, ivóvizek szűrése, tisztítása. Kutatásom célja a Tokaj-hegyaljai vulkáni explóziós, intrúziós és effúziós, valamint piroklastogén teresztrikus és szubakvatikus földtani képződményeinek, illetve ásványi nyersanyagainak jobb megismerését célozza, szennyvíz- és ivóvíz-szűrőtechnikai alkalmazhatóság szempontjából.

Első lépésben a korábbi kutatási anyagok számbavételét, illetve előzetes földtani felmérést végzek, tanulmányozom az új lehetőségekkel kibővíteni tervezett, jelenleg alkalmazott felhasználási területeken megszerzett ismereteket. Ezen felmérés alapján megpróbálom behatárolni és rendszerbe foglalni a vízsűrésre és víztisztításra alkalmasnak tűnő geológiai képződményeket, majd a kiválasztott alapanyagok mértékadó jellemzőinek kiválasztásához meghatározom a nyersanyagok szűrési szempontból alapvető jelentőségű fő paramétereit. Ennek keretében méréseket végzek az egyes anyagokból töréssel, osztályozással és őrléssel létrehozott minták száraz- és nedves laza sűrűségét, belső porozitását, a szűrőközeg szemcséinek köztes víztérfogatát, a szemcséken kialakuló hidrátburok mennyiségét, a folyadék szűrőágyban töltött tartózkodási idejét, a felületi- és a mozgó víz mennyiségét, valamint ioncsere vizsgálatokkal meghatározom az anyagok jellemző kémiai tulajdonságait. Végül összegzem a megszerzett ismereteket, amelyek alapján behatárolom a megvizsgált ásványi anyagok potenciális alkalmazási lehetőségeit.

Mohammad Zahbi

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc

Supervisor: *Dr. Takács Ernő* geoscience expert  
*Institute of Exploration Geosciences*

## **Investigation of a Presumed Volcanic Body in the Miocene Sediments Using Seismic Amplitude Inversions**

### ***Feltételezett vulkáni test vizsgálata a miocén üledékekben szeizmikus amplitúdó-inverziók alkalmazásával***

Identifying subsurface volcanic bodies is crucial both for hydrocarbon and geothermal exploration. Typically, these geological formations are considered unpromising drilling prospects due to their low porosity and permeability. A volcanic tuff may exhibit greater porosity; yet, its low permeability makes the extraction of potential fluids confined inside the pore space economically unfeasible. However, impermeable volcanic objects might serve as the cap rock of reservoirs, inhibiting breaches, or they may create a migratory barrier for fluids migrating from the source rock to the trap. Consequently, it is essential to understand the distribution of any possible volcanic formations in the study area.

My area of investigation, located in Borsod-Abaúj-Zemplén County, is close to the town of Tokaj and geologically belongs to the Nyírség region. In 2020, former Mining and Geological Survey of Hungary (MBFSZ) performed a seismic reflection survey along two 2D profiles to investigate potential geothermal resources in the region. In the present study I utilized Amplitude Versus Offset (AVO) analysis, which has demonstrated significant efficacy especially in the hydrocarbon exploration for almost three decades. In addition, I performed Simultaneous Model-based inversion to calculate several essential rock-physical parameters for lithology discrimination. My final task, based on the obtained models, is to prove or disapprove the preliminary conception about the existence of a volcanic body inside the Miocene sediments. In this study, I will describe my new findings in the study area of Tokaj and I intend to demonstrate the benefits of the above inversion procedures in this non-usual subject of the seismic lithology.

Mohammed Ahmed Saeed Mohammed Al-baadani, Zahed Yahya Abdulghaffar Abdulqader Hassan

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc, MSc

*Supervisor: Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah associate professor  
Institute of Mining and Energy*

## **Production forecasting of the 'Magyarbánhegyes-K' field**

### ***A 'Magyarbánhegyes-K' mező termelési előrejelzése***

Most oil and gas wells around the world are poorly developed and do not attain their optimum production rates. Many of these oil and gas wells have been poorly completed, which represents an obstacle to their optimum yields. Production optimization, important in the oil and gas industry, is normally pursued to enhance efficiency and profitability. Given the economic pressures faced by operators, petroleum engineers must employ advanced forecasting and predictive techniques to assess and optimize reservoir performance.

Additionally, accurate reserves estimation is essential for determining the economic viability of exploration efforts. This research will start by data collection process, including historical production data, reservoir pressure information, and geological insights. And will focus on the development of an integrated production forecast of 'Magyarbánhegyes-K', applying advanced methodologies of material balance analysis and well modeling techniques. Material balance equations coupled with well modeling software-the well-known MBAL and Prosper, respectively-will be tried in the current research to provide useful insights for operators and policymakers. Further, these will help in optimizing the production strategy while allowing rational decision making. Basically, a good understanding of the production rates in gas and oil fields is essential for proper resource management and economic planning.

This research not only contributes to the academic literature on production forecasting but also offers valuable recommendations for stakeholders in the oil and gas sector to contribute to the sustainable development of hydrocarbon resources in Hungary, which would lead to a stable and secure energy future.

Munjali Buba, Mahmoud Yahia Mahmoud Mohamed

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc, MSc

Supervisor: *Prof. Dr. Szabó Norbert Péter professor  
Institute of Exploration Geosciences*

## **Comprehensive Reservoir Rock Typing of the Ordovician-Silurian Chimneyhill Subgroup, Anadarko Basin, U.S.A.**

*Az ordovícium-szilúr Chimneyhill alcsoport (Anadarko Basin, USA)  
tározókőzeteinek átfogó karakterizálása*

Accurate reservoir characterization is essential for evaluating hydrocarbon potential and informing field development, particularly in carbonate reservoirs. This study focuses on the detailed reservoir characterization of the Ordovician-Silurian Chimneyhill Subgroup, part of the Hunton Group in the Anadarko Basin, U.S.A., aimed at assessing its hydrocarbon viability. Using a variety of well log data, including neutron porosity (NPHI), density porosity (DPHI), spontaneous potential (SP), gamma ray (GR), and resistivity logs, key lithological variations were interpreted, and petrophysical properties were estimated to evaluate production feasibility. The Chimneyhill Subgroup predominantly consists of dolomite, as confirmed by bit cuttings. Based on log responses, three principal reservoir zones were identified: Chimneyhill A, B and C. Chimneyhill A exhibited high resistivity and porosity values, indicating gas-bearing dolomite, while Chimneyhill B showed lower resistivity and approximately similar porosity, with neutron and density logs closely overlain. Chimneyhill C displayed mixed lithological characteristics, with an increase in porosity. The Pickett plot was employed to calculate the tortuosity ( $a$ ), cementation exponent ( $m$ ) and saturation exponent ( $n$ ), which were applied in the Archie equation to determine water saturation ( $S_w$ ) for each zone. The results revealed that Chimneyhill A had a low water saturation, making it the most economically viable zone for gas production. Chimneyhill B, with higher water saturation, showed limited hydrocarbon potential, while Chimneyhill C presented mixed results with only marginal hydrocarbon potential. These findings provide a clear strategy for optimizing field development, with Zone A being the primary target for gas extraction.

Németh Gabriella

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

Konzulens: *Szilvásiné Dr. Rozgonyi Erika* egyetemi docens  
Matematikai Intézet

## **Közösségi természetvédelem a határmenti ökoszisztémákban: A helyi lakosság szerepe és hatékonyságának javítása**

### ***Community conservation in transboundary ecosystems: improving the role and effectiveness of local communities***

A határon átnyúló ökoszisztémák megőrzése napjainkban kiemelten fontos, mivel ezek az ökológiai rendszerek egyedülálló kihívásokkal néznek szembe. A helyi lakosság szerepe ebben a folyamatban kulcsfontosságú, mivel ők vannak közvetlen kapcsolatban a területekkel, így nap mint nap érzékelik azok állapotát és változásait.

A közösségek ereje kiaknázatlan forrás lehet a természetvédelem szempontjából, hiszen sok esetben a helyi kezdeményezésekhez való csatlakozás egyszerű, mégis hatalmas hatással bír.

A határ menti közösségek különleges helyzetben vannak, szerepük különösképp fontos, mivel nekik nemcsak környezeti, hanem jogi akadályokkal is szembe kell nézniük. Ezek a kihívások szükségessé teszik, hogy a közösségek olyan fenntartható gyakorlatokat sajátítsanak el, amelyek hosszú távon védik a környezetet, és javítják az általános életminőséget.

Kutatásom célja, hogy feltárjam azokat a megoldásokat, amelyek hozzájárulhatnak a természeti értékek megőrzéséhez, miközben társadalmi, és ökológiai szempontból is pozitív hatást gyakorolnak. Ennek érdekében nem csak korábbi kezdeményezések módszereit és eredményeit vizsgálom, de saját felmérésem eredményei alapján szeretnék olyan megközelítéseket prezentálni, amik a gyakorlatban realiztikusan megvalósíthatóak.

Németh Noémi

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
MSc

*Konzulensek: Prof. Dr. Mucsi Gábor egyetemi tanár  
Dr. Szabó Roland tudományos munkatárs  
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet*

## **Szálerősített pernye-alapú geopolimer habok előállításának technológiai alapvizsgálata**

### ***Complex study on the production technology of fly ash-based fibre reinforced geopolymer foams***

A cementgyártás globális és hazai szintű CO<sub>2</sub> kibocsátásának csökkentése napjaink építőiparának egyik kulcsfontosságú kihívása. A cement előállítása során keletkező CO<sub>2</sub> túlnyomó része a magas hőmérsékleten történő klinkergyártásból származik, ezért az elmúlt évtizedekben, és jelenleg is aktív kutatás zajlik az olyan környezetbarát alternatív cementhelyettesítő kötőanyagok fejlesztése terén, mint a geopolimerek. A geopolimerek szervesetlen polimer-szerkezetű kötőanyagok, amelyek szilárd aluminoszilikátok – agyagásványok, erőműi pernye, kohósalak, vörösiszap, rizshéj hamu, beton- és téglatormelék - lúgos közegben végbemenő reakciója, az ún. geopolimer szintézis során keletkeznek alacsony hőmérsékleten.

Dolgozatom témájának a habszerkezetű geopolimereket, vagy más néven geopolimer habokat választottam, melyeket a legkülönbözőbb fizikai és kémiai habképző eljárásokkal állíthatunk elő. Kutatásom során a közvetlen habosítás módszerét alkalmaztam, amely lényege, hogy a folyékony, homogén geopolimer zagyba az ún. habképző reagensek kémiai reakciója útján gázt juttatunk. Az így keletkező nedves hab megszilárdul, és a folyamat végterméke a porózus szerkezetű, szilárd geopolimer hab, amely mechanikai tulajdonságait számos, egymással kapcsolatban álló tényező – pórusszerkezet, testsűrűség, folyadék-szilárd anyag arány, geopolimer paszta folyási tulajdonsága, habképző reagens mennyisége, aluminoszilikát prekursor szemcsefinomsága – határozza meg. Ezen tulajdonságok (hajlítószilárdság, nyomószilárdság) vizsgálatához több sorozat próbatestet készítettem golyósmalomban mechanikailag aktivált (0, 15, 30 és 60 percig őrlött) lignitpernyéből és metakaolinból; habképző reagensként hidrogén-peroxidot alkalmaztam. Az őrlési finomság növelése által okozott anyagszerkezeti változások megfigyelésére optikai mikroszkópos, illetve FTIR spektroszkópiás méréseket hajtottam végre. Komplex kutatásomban a szálerősítés mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását is megvizsgáltam kétféle anyag alkalmazásával, úgymint kereskedelmi forgalomban kapható polipropilén mikroszálakkal, és hulladék PET palackokból vágómalom segítségével előállított finomszemcsés anyaggal.

Novák Lilla

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
MSc

Konzulensek: *Székely István tudományos segédmunkatárs*  
*Dr. Madarász Tamás egyetemi docens*  
*Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet*

## **Szennyezett talajok transzportfolyamatainak laboratóriumi vizsgálata DKS-permeábiliméterrel és Matrix Diffusion Toolkit szoftverrel**

### ***Laboratory analysis of transport processes in contaminated soils using DKS permeameter and Matrix Diffusion Toolkit software***

Az elmúlt évtizedekben az ipar, a közlekedés és az infrastruktúra folyamatos fejlődésével, illetve az antropogén hatások eredményeként egyre több, a földtani közeget és a felszín alatti vizeket érintő szénhidrogén-szennyeződés. Ezek a típusú szennyeződések rendkívül összetettek, hiszen az idő múlásával számos változáson mennek keresztül (például a felszín alatti közegekben végbemenő természetes koncentrációcsökkentő mechanizmusok miatt).

A kőolaj és származékainak tényleges környezeti veszélyessége abban rejlik, hogy erősen perzisztensek, azaz lassan bomlanak le, ugyanakkor gyorsan és nagy területen képesek szétterülni, nagy föld-, vagy vízfelületeket elszennyezni. A szennyeződés tovaterjedésének meggátlásában, elsősorban az alacsonyabb áteresztőképességű rétegek (pl. agyag) szolgálnának, azonban a földtani környezetben lezajló diffúziós és szorpciós folyamatok hatására ezek a rétegek sok esetben inkább a szennyeződés tovább terjedésének segítségét szolgálják. Ezt a jelenséget *rediffúziós* folyamatnak nevezzük (vagyis a vízrekesztő rétegből a szennyeződés visszadiffundál a magasabb permeabilitású rétegbe).

Az ismert kármentesítési technológiák közül a leggyakrabban alkalmazott módszer az úgynevezett „Pump & Treat” technológia, melynek elsődleges célja a transzmisszív zónák minőségének javítása rövid időintervallumon belül. Sajnos a hazai és nemzetközi gyakorlati tapasztalatok arra engednek következtetni, hogy a módszer nem mindig éri el a kívánt eredményt, mivel a kitermelt víz és a vízáradó ugyan megtisztításra kerül, de a vízzáró rétegekben, vagy akár az agyaglencsékben ugyanúgy megtalálható lesz a szennyeződés, amely idővel visszaoldódik a megtisztított rétegekbe.

Jelen tanulmány célja a talajban lejátszódó rediffúziós folyamatok tanulmányozása DKS permeábiliméterrel, illetve olyan modellek lefuttatása, melyek segítséget nyújtanak a diffúziós folyamatok időbeli és térbeli folyamatainak pontosabb megértéséhez.

Nyiri Annabella

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

Konzulens: **Prof. Dr. Dobos Endre** egyetemi tanár  
Földrajz- Geoinformatika Intézet

**A magyar genetikus és diagnosztikus talajosztályozási rendszerek  
összehasonlítása és felülvizsgálata egy választott mintaterületen**

***The comparison and review of the hungarian genetic and diagnostic soil  
classification systems in a selected plot area***

A talajtan fiatal tudományág létére folyamatosan fejlődik és csatlakozik a napjainkat érintő környezeti problémákhoz kapcsolódó problémák vizsgálatához. A digitális eszköztárak fejlődésével ez a tendencia egyre gyorsabb. Ez a fejlődés mind a hazai, mind a nemzetközi talajleíró módszertanokon is nyomon követhető és a digitális talajtérképezés és precíziós mezőgazdaság megjelenésével szükségszerűvé is vált.

Fontos számunkra, hogy a hazai és nemzetközi módszertanok közelítsenek egymáshoz, elősegítve ezzel is az egységes rendszerbe való adaptálását. Jelen kutatásban egy talajtani sokszínűséget mutató területen hasonlítjuk össze az egyes talajtípusokat és alkalmazzuk a diagnosztikus talajosztályozási rendszert.

A módszertani egységesítés és a diagnosztikai szemléletű talajosztályozási rendszer alkalmazásnak előnye, hogy segítségével a nagyban egyszerűsödik a terepi leírások, ezáltal a genetikus talajtérképezés munkafolyamata is.



**Obidiegwu Martins Uchenna**

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc

*Supervisor: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter professor  
Institute of Exploration Geosciences*

## **Evaluation of shale reservoir by estimation of TOC, Mineral composition and porosity using well logs**

### ***Agyagpala-rezervoárok értékelése TOC, ásványos összetétel és porozitás becsléssel fúrásnaplók segítségével***

Formation A, a prominent part of the Mesozoic Yanchang Formation in the Ordos Basin, has attracted much attention because of its possible use as a reservoir for shale oil. The shale reservoir has excellent potential, but its TOC and mineral composition still needs to be better understood and characterized, making it challenging to utilize and manage fully. This study seeks to estimate and assess the Total Organic Carbon (TOC) content using the Multiple Linear Regression, Passey, Machine Learning and Stacking model. Multiple Linear Regression and Machine Learning (ML) were effectively utilized to estimate the mineralogical composition (clay, feldspar, quartz) and petrophysical features, such as the porosity of the Formation A shale. The TOC results from the Passey's method, MLR and Stacking Model were in good agreement with the depth at which the TOC core data was measured, and it also shows a strong correlation with high gamma ray zones identified by gamma logs in the studied Shale Reservoir. Meanwhile, the MLR method outperformed the other methods, producing more reliable agreement with the core data for TOC and the evaluated TOC. Results for evaluating three critical minerals (clay, feldspar, and quartz) and porosity in the shale plays obtained from the MLR method indicated good predictive performance. However, the advanced machine learning techniques, namely Gradient Boost and Extreme Gradient Boost (XGBoost) models, demonstrated higher accuracy during both the training and testing phases, with error quantified using Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), and the square of the correlation coefficient ( $R^2$ ). The training phase of Gradient Boost models showed minimal errors and high correlation, whereas XGBoost models exhibited slightly lower accuracy metrics but demonstrated good predictive performance.

According to this research, the TOC could be analyzed using Passey's, MLR, ML and Stacking Model as the results showed an acceptable agreement between the lab measurements of TOC and the predicted TOC. It was also established that MLR, ML and Stacking model can be used to gain valuable insights into shale formations' TOC, mineral content and porosity. This approach can optimize the evaluation and production of unconventional shale reservoirs worldwide. Additionally, this method may replace traditional techniques for determining TOC and mineralogy, providing a cost-effective and resource-efficient alternative, mainly when cores and mineralogy logs are unavailable for the Well. The methodologies and machine learning processes described in this study could potentially be applied to developing other shale gas and oil fields.

Rayhan Aldizan Farrenzo

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc

*Supervisors: Dr. Zajzon Norbert associate professor  
Dr. Földessy János professor emeritus  
Institute of Exploration Geosciences*

### **3D modelling of the Nagymányok coal deposit**

#### *A nagymányoki szénlelőhely 3D modellezése*

This study focuses on the digital processing and 3D geological modeling of the Nagymányok area, using a range of data sources, including previous literature, regional maps, historical mine maps, and borehole logs. Seventeen georeferenced level maps from former deep-mining operations, along with ten cross-sections, were digitized and used to model geological structures, including faults, using Leapfrog Geo software. Additionally, drift maps and a digital elevation model were incorporated to represent the area's topography.

Borehole data from wells Nm-13 to Nm-20 were digitized and analyzed, with particular attention to favorable lithologies such as diabase and black coal, selected for their high concentrations of germanium (Ge) and rare earth elements (REE). While the current model provides an initial geological framework, further lithological and drilling data are required to enhance the model, particularly to better characterize the coal seams and improve 3D integration of all available datasets.

Furthermore, radiometric and geodetic datasets, including thorium, potassium, and uranium data from Hungary's Geophysical Map Series, were georeferenced and integrated into a unified GIS project. This approach aims to develop a more comprehensive geological model to support future exploration activities.

Tammam Albaine, Joshua Boye Niiboi, Gebreselassie G. Gebremedhin

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc, MSc, MSc

*Supervisor: Dr. Mádai Ferenc associate professor  
Institute of Exploration Geosciences*

## **Integrated Approach for Prospecting Ore Mineralisation in Telkibánya, Northern Hungary**

### ***Integrált megközelítés a telkibányai ércesedés nyersanyagkutatásában***

This research paper utilized remote sensing, Gamma-Ray spectrometry, and geochemical analyses for identifying mineral deposits zones in the Telkibánya, Hungary. Automated vegetation suppression method was applied on *ASTER* and *Landsat 8 OLI* to reduce the spectral impact of vegetation. Alteration mineral such as sericite, alunite, and other clay minerals as well as associated lithological units were identified using band rationing and RGB combinations. Gamma-ray spectrometry also employed for radioactive element locations revealed that much of the potassium, uranium, and thorium which are anomalies associated with geological faults and intrusive formations could be traced. Geochemical analysis using Principal Component Analysis (PCA) and k-means clustering identified spatial correlations between pathfinder elements such as arsenic, antimony, lead, and copper, particularly in higher elevations which might be attributed with low-sulfide epithermal mineralized. The utilization of GIS-based interpolation methods proved effective in discerning spatial patterns in the concentration distribution of the selected pathfinder elements.

We have succeeded in proving that incorporation of remote sensing with gamma rays and geochemical data does give insight into the mineralization indicators. This initial analysis serves as a start for future research on mineral deposits using high-resolution multispectral and hyperspectral data, advanced image processing techniques, and modern geochemical methodologies which are expected to bring additional insights into mineral distribution and to facilitate strategic exploration in Telkibánya.

Victor Angelo Damasco

Faculty of Earth and Environmental Sciences  
MSc

*Supervisors: Prof. Dr. Mucsi Gábor professor  
Dr. Szabó Roland research fellow  
Institute of Raw Materials Preparation and Environmental Technology  
Dr. Tóth Márton senior lecturer  
Institute of Water Resources and Environmental Management*

## **Development of fly ash-based geopolymer adsorbents for Cu(II) and Mn(II) removal from aqueous solutions**

### ***Pernye alapú geopolimer adszorbensek fejlesztése Cu(II) és Mn(II) vizes oldatokból történő eltávolítására***

In the present time, the handling of waste and preservation of water quality have become crucial concerns in human life. The proliferation of technology in urban and industrial development has led to a global rise in waste accumulation all around the world and the discharge of a large number of toxic substances including heavy metals in water streams. Common hazardous heavy metals found in water include lead, mercury, manganese, cadmium, chromium, copper, and arsenic and they enter in water sources from a range of activities such as industrial processes, improper waste disposal, agriculture, and more. The increasing contamination of water bodies with heavy metals such as copper (Cu) and manganese (Mn) poses a significant threat to environmental sustainability and human health. A variety of methods have been employed to remove heavy metals from contaminated water, including chemical precipitation, ion exchange, membrane filtration, coagulation-flocculation, flotation, and electrochemical techniques. However, among these methods, adsorption has emerged as one of the most widely used and cost-effective strategies for heavy metal removal. Its simplicity, low operational cost, and applicability to both large-scale and small-scale water treatment systems make it an attractive option. Despite these advantages, one of the major challenges with adsorption is the high cost of certain adsorbents. As a result, there has been growing interest in the development of alternative, low-cost, and eco-friendly adsorbents. One promising approach is the use of geopolymer materials synthesized from industrial by-products, such as fly ash. Geopolymers, owing to their three-dimensional aluminosilicate network, have been found to exhibit excellent chemical stability, high mechanical strength, and significant adsorption capabilities for various contaminants, including heavy metals.

This study focuses on the development of a fly ash-based geopolymer adsorbent for the effective removal of Cu and Mn from aqueous solutions. Fly ash, a waste product from coal combustion, was chosen as the precursor material due to its abundance, low cost, and high alumina and silica content, which are critical for geopolymer formation. The fly ash was activated using an alkaline solution and foaming agent to form a geopolymer with a porous structure and high surface area, enhancing its adsorption capacity. The adsorption efficiency of the geopolymer for Cu and Mn ions was evaluated under different conditions, including fly ash fineness, Liquid/Solid ratio, and initial metal concentrations.