



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*

**2023. őszi Tudományos Diákköri Konferenciája**  
***Conference of Scientific Students' Association,***  
***2023 autumn***

program és összefoglalók  
*program and abstracts*

## **I. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ / ENGINEERING SESSION**

### **Hulladékkezelés és -feldolgozás tagozat / Waste material processing and recycling subsession**

**Ideje / date:** 2023. december 7. 8 óra

**Helye / Venue:** C/2 205. terem

**Zsúrielnök / Chair of the jury:** **Dr. Madarász Tamás** egyetemi docens / associate professor

**Tagok / Members:** **Dr. Rácz Ádám** egyetemi docens / associate professor

**Szabó Szilvia** ügyvezető igazgató / executive director

**Hallgatói tag / Student member:** **Fóris Ildikó** PhD hallgató / PhD student

- 1. Aladdin Almarashly (MSc) 8:00**  
**Evaluation and comparison of results of the 2022-2023 national EPR based MSW analytical campaigns**  
***A 2022-2023-as országos EPR alapú MSW elemző kampányok eredményeinek értékelése és összehasonlítása***  
Konzulens: Dr. Faitli József egyetemi tanár  
[6. oldal]
- 2. Ana María Bucheli Campaña (MSc) 8:20**  
**Comparison of EPR based Municipal Solid Waste analytical methodologies applied in different countries**  
***A különböző országokban alkalmazott EPR alapú települési szilárd hulladék elemzési módszertanok összehasonlítása***  
Konzulens: Dr. Faitli József egyetemi tanár  
[9. oldal]
- 3. Edgar Joel Játiva Carrillo (MSc) 8:40**  
**Heat transfer experiments in waste incineration slag on a flat surface for waste-to-material utilization**  
***Hőátadási kísérletek hulladékégetési salakban sík felületen hulladékból anyaggá hasznosítás céljából***  
Konzulens: Dr. Faitli József egyetemi tanár  
[12. oldal]

4. Ficsór Tege Norbert (BSc) 9:00  
**Mild-Hybrid rendszer mechanikai úton történő előkészíthetőségének vizsgálata**  
***Investigation of mechanical preparation of a mild-hybrid system***  
Konzulensek: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens  
Kurusta Tamás tudományos segédmunkatárs  
Romenda Roland Róbert tudományos segédmunkatárs  
[10. oldal]
5. Spekker Dorina (BSc) 9:20  
**LFP típusú Li-ion akkumulátorok eljárás technikai alapvizsgálata a fenntartható  
reciklálásuk érdekében**  
***Basic processing examination of LFP type Li-ion batteries aiming at their  
sustainable recycling***  
Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Dr. Mádainé Üveges Valéria adjunktus  
Kurusta Tamás tudományos segédmunkatárs  
Illés István Balázs PhD hallgató  
[16. oldal]
-

## II. **MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ / ENGINEERING SESSION**

### **Alkalmazott földtani és mérnöki vizsgálatok tagozat / Applied Earth science and engineering subsession**

**Ideje / Date:** 2023. december 8. 9 óra

**Helye / Venue:** A/1 102-103. terem (VII. előadó)

**Zsúrielnök / Chair of the jury:** **Dr. Less György** egyetemi tanár / professor

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

**Dr. Rácz Ádám** egyetemi docens / associate professor

**Kis László** adjunktus / senior lecturer

**Hallgatói tag / Student member:** **Siomos Angelos Sylvester** PhD hallgató / PhD student

1. **Bese Marcell (BSc)** 9:00  
**A Miskolc-Egyetemváros buszmegállóinak felmérése útdeformálódás szempontjából**  
*Survey of the bus stops at the University of Miskolc from the point of view of road deformation*  
Konzulens: Szilvási Marcell tanársegéd  
[8. oldal]
2. **Szitár Tamás (MSc)** 9:20  
**A Miskolci egyetemi geopark terepi felmérése és geoinformációs oldal létrehozása**  
*Field survey of the University Miskolc geopark and creation of a geoinformation page*  
Konzulens: Szilvási Marcell tanársegéd  
[18. oldal]
3. **Kovács Rebeka (BSc)** 9:40  
**Kis- és középnyomású gázelosztó rendszerek földbe épített elzáró szerelvényeinek szimulációja**  
*Simulation of underground Shut-off valves for low and medium pressure in the Natural Gas Distribution System*  
Konzulensek: Dr. Szunyog István egyetemi docens  
Rakonczai Balázs üzemvezető  
[14. oldal]
4. **Fodor Péter (BSc)** 10:00  
**Füstgázkomponensek reakcióinak kísérleti kimutatása andezit ásványjaival**  
*Experimental demonstration of reactions between flue gas components and andesite rock forming minerals*  
Konzulens: Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs  
[11. oldal]

5. Szeleczi Balázs (MSc) 10:20  
**Kovaföld alkalmazása palládium katalizátorhordozóként**  
***Application of diatomite as palladium catalyst support***  
Konzulensek: Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs  
Dr. Viskolcz Béla egyetemi tanár  
[17. oldal]
6. Rácz Viktória (BSc) 10:40  
**A kritikus elemek kinyerhetőségének kutatása hazai lignitből**  
***Research on the possibility of recovery of critical elements from Hungarian lignite***  
Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Dr. Földessy János professor emeritus  
Dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria adjunktus  
Dr. Török Kálmán tudományos főmunkatárs  
Dr. Nádasi Endre Kázmér adjunktus  
[15. oldal]
- 

### III. FÖLDTUDOMÁNYI SZEKCIÓ / EARTH SCIENCE SESSION

**Ideje / date:** 2023. december 8. 11 óra  
**Helye / Venue:** A/1 102-103. terem (VII. előadó)

**Zsúrielnök / Chair of the jury:** Dr. Less György egyetemi tanár / professor  
**Tagok / Members:** Dr. Hegedűs András egyetemi docens / associate professor  
Dr. Rácz Ádám egyetemi docens / associate professor  
Kis László adjunktus / senior lecturer  
**Hallgatói tag / Student member:** Siomos Angelos Sylvester PhD hallgató / PhD student

1. Tammam Albaine (MSc) 11:00  
**Petrophysical analysis in a fine-layered sand-shale sequence in Abou Hardan field, SE Syria**  
***Kőzetfizikai elemzés egy finoman rétegzett homokos-agyagos összletben az Abou Hardan mezőn, Délkelet-Szíriában***  
Konzulens: Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi tanár  
[7. oldal]
2. Kaposvári László Tamás (osztatlan képzés) 11:20  
**A helyközi közösségi közlekedés fejlesztése Miskolc agglomerációjában**  
***The development of public transport in the agglomeration of Miskolc***  
Konzulens: Siskáné dr. Szilasi Beáta egyetemi docens  
[13. oldal]

**Aladdin Almarashly**

Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering  
MSc

*Supervisor: Dr. Fajtli József professor  
Institute of Raw Material Preparation and Environmental Technology*

**Evaluation and comparison of results of the 2022-2023 national EPR based  
MSW analytical campaigns**  
*A 2022-2023-as országos EPR alapú MSW elemző kampányok eredményeinek  
értékelése és összehasonlítása*

The side effect of current modern lifestyle is the generation of significant quantity municipal solid wastes (MSW). The recycling of this waste stream is way easier if selectively collected materials containing only less material components are processed and recycled. For this reason, Hungary has decided to introduce Deposit Refund Systems (DRS) for some plastic, metal and glass consumer packaging under the umbrella of existing Extended Producer Responsibility (EPR) systems. For this reason, the Institute of Raw Materials Preparation and Environmental Technology developed a new EPR based MSW sampling and analytical methodology on the basis of the existing MSZ 21420-28 and 29 MSW sampling standards. Four MSW campaigns (2022 autumn and winter, 2023 spring and summer) have been carried out. The results of compositional data of many different waste types and samples are a public data source now. During the degree work the following tasks should be covered:

- Survey the literature about the European EPR and DRS MSW systems and the status of national applications, the Hungarian EPR MSW analytical methodology, computer programming, dissemination and evaluation methodologies and about statistical evaluation of sampling data.
- Select key parameters as main waste components to describe the composition of different waste streams.
- Write a computer solution to read and evaluate compositional data from the existing data base and write an application for on-line publishing.
- Determine comparison criteria for comparing compositional data as key component concentration, season, NUTS2 region, waste stream, etc. and do the comparison.

**Tammam Albaine**

Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering  
MSc

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

**Petrophysical analysis in a fine-layered sand-shale sequence in Abou  
Hardan field, SE Syria**

*Kőzetfizikai elemzés egy finoman rétegzett homokos-agyagos összletben Abou  
Hardan mezőn, Délkelet-Szíriában*

This study delves into a thorough petrophysical analysis of RUT and MUF1 oil reservoirs in well 131, Abou Hardan oil field, Syria. It meticulously examines porosity ( $\emptyset$ ), water saturation ( $S_w$ ), and volumetric shale content ( $V_{Sh}$ ), revealing a prevalent lamination structure in shale formations. The SH zone has a dispersed shale type, while RUT and MUF1 zones are predominantly laminated. The (Th/K) plot indicates specific clay minerals in the main reservoir zones.

In the RUT zone, with a gross thickness of 47 m and net thickness of 10.82 m, the N/G ratio is 0.23. Average porosity,  $S_w$ , and  $V_{Sh}$  are 0.10 (V/V), 0.23 (V/V), and 0.10 (V/V) respectively. MUF1, with a gross thickness of 101.8 m and net thickness of 49.31 m, has an N/G ratio of 0.47. MUF1's average porosity,  $S_w$ , and  $V_{Sh}$  are 0.14 (V/V), 0.20 (V/V), and 0.1 (V/V) respectively.

These insights offer essential information on RUT and MUF1's mineralogical composition and reservoir characteristics. The analysis informs strategic decisions in exploration and production, contributing to a broader understanding of subsurface geological formations and enhancing hydrocarbon recovery efficiency.

**Bese Marcell**

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

*Konzulens: Szilvási Marcell tanársegéd  
Földrajz-Geoinformatika Intézet*

## **A Miskolc-Egyetemváros buszmegállóinak felmérése útdeformálódás szempontjából**

### ***Survey of the bus stops at the University of Miskolc from the point of view of road deformation***

Ezen TDK dolgozat keretében felmérésre került az MVK Zrt. menetrendszerinti buszjáratát által a Miskolc-Egyetemváros területén használt buszmegállóinak jelenlegi útminősége. A megálló környezetét az aszfalton kívül néhány helyen burkolókő is fedte. A szerző konzulensével közösen egy Leica TS06 típusú mérőállomás és a hozzá tartozó prizma segítségével felmérte a fellelhető öt db buszmegálló felszíneit. Összesen 779 db bemért pont alapján alakultak ki a helyi domborzati jellegzetességek. Vizuális segítségképpen a későbbi modellalkotásokhoz fényképek is rögzítésre kerültek a terepen főként a deformálódott térrészekről. Az adatok XYZ formátumban lettek exportálva a mérőműszerből, majd először Excel táblázatban történt a kezdő adatfeldolgozás. A felületek modellezéséhez a Golden Software cég Surfer szoftverét használta a szerző. Különböző interpolálási lehetőségek közül többet megvizsgálva a mért adatokon kettő bizonyult használhatónak a valóság legjobb leírására. Az egyik a krigelés, viszont néhány esetben hosszanti elemek kiemelésénél nem működött, ott a háromszögelés lineáris interpolációval módszere volt használható csak. A különálló buszmegállók felületeiből kialakultak a szemmel látható, és a szoftverekben leolvasható szintkülönbségek a deformálódott zónákban. A legnagyobb elváltozással rendelkező megállóban georadarral is végzett méréseket a szerző nyolc szelvény mentén. Ezek közül kettő az úttal párhuzamosan lett kitűzve, hat darab pedig azokra merőlegesen egyenként elhelyezve. Ezen mérések kiértékelt ábráin apróbb elváltozások az altalajban is érzékelhetőek. A felmért állapotok minőségi függvényében javaslatokat is tesz a szerző az esetleges további beavatkozásokra a fenntartónak a saját meglátása szerint.



**Ana María Bucheli Campaña**

Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering  
MSc

*Supervisor: Dr. Fajtli József professor  
Institute of Raw Material Preparation and Environmental Technology*

## **Comparison of EPR based Municipal Solid Waste analytical methodologies applied in different countries**

### ***A különböző országokban alkalmazott EPR alapú települési szilárd hulladék elemzési módszertanok összehasonlítása***

Nowadays, the treatment of municipal solid waste (MSW) represents a great challenge in order to develop appropriate recycling of valuable materials to meet the principles of the circular economy. Secondary raw materials are essential for the EU economy in the framework of a circular economy since it contributes to a more efficient use of materials and to decrease the waste (EPA, 2019). For this reason, the EU has recently introduced the so-called Extended Producer Responsibility (EPR) systems and all the member countries are working on the development of the national systems. According to the Hungarian laws, EPR fees have to be paid from 1st of July 2023 for the given waste material streams named in the law. Many of these materials (after the consumption) are going onto the MSW, therefore the EPR based sampling methodology of MSW is a current challenge for many countries. The Hungarian Ministry of Energy entrusted the Institute of Raw Materials Preparation and Environmental Technology of the University of Miskolc to develop an EPR and DRS (Deposit Refund Systems) based MSW sampling methodology and to carry out four seasonal national MSW campaigns. In this situation the proposed research plan is as follows. I would like to participate in the ongoing EPR based MSW campaign in a given place to analyse 15 average samples taken from different types of MSW streams. I also would like to carry out an intensive literature survey to discover different normal MSW sampling and EPR and DRS based MSW sampling methodologies applied by different countries. This data base will allow me to compare the different methodologies and to give suggestions for the further development of the Hungarian methodology.

**Ficsór Tege Norbert**

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

*Konzulensek: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens  
Kurusta Tamás tudományos segédmunkatárs  
Romenda Roland Róbert tudományos segédmunkatárs  
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet*

## **Mild-Hybrid rendszer mechanikai úton történő előkészíthetőségének vizsgálata**

### *Investigation of mechanical preparation of a mild-hybrid system*

Kutatásom célja az e-mobilizáció során folyamatos és gyorsuló ütemben keletkező akkumulátor részegységű rendszerek bontására és kezelésére irányuló folyamatok és eljárások optimalizálása, ezzel elősegítve a feldolgozást követően keletkező termékek tisztaságának növelését. A dolgozatomban egy Ford Transit 350 2.0 TDCi Mild-Hybrid minibusz hibrid rendszerének az újrahasznosíthatóságát vizsgáltam. A munkám során előbb a rendszer kézi bontását végeztem el, ami alapján anyagmérleget készítettem, majd az akkumulátorcsomag mechanikai eljárás technikai eszközökkel (aprítás és osztályozás), való újrahasznosíthatóságát kezdetem el vizsgálni, aminek a célja az akkumulátort felépítő anyagok: alumínium, réz, black mass és szeparátor fólia mininél tisztább kihozatala volt. Továbbá TDK dolgozatomban a keletkezett- és jövőben keletkezendő hibrid rendszerek által alkotott hulladékok mennyiségét tekintve vizsgáltam azoknak kezelésének és újrahasznosításának anyagi vonzatát gazdasági szempontból is. Aminek keretében betekintést adok a hazai, illetve globális autópiacon eladások és nyersanyag felhasználások tekintetében, valamint egyes elterjedt hibrid rendszerek alapvető felépítését és működési elvét jellemzem.

**Fodor Péter**

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

Konzulens: **Dr. Kristály Ferenc** tudományos főmunkatárs  
Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet

**Füstgázkomponensek reakcióinak kísérleti kimutatása andezit ásványjaival**  
*Experimental demonstration of reactions between flue gas components and andesite rock forming minerals*

A környezetünkre káros gázok jelentős mértékű kibocsátása (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) a fejlett világ velejárója, legyen szó az energiatermelésről, éptőipari folyamatokról, gépgyártásról. Ezért a gázok kezelése, ártalmatlanítása fontos feladat. A kutatás során ezen füstgáz komponensek ásványokkal, kőzetüveggel való kölcsönhatását, reakciótermékeit vizsgálom. A kiindulási, többnyire kristályos fázisokat Tállyáról származó, mechanikailag aktivált andezit őrlemény (d<sub>50</sub><5µm) és desztillált víz keverékéből képzett szuszpenzió formájában alkalmazom, egyes kísérletekben felületi aktiváló anyagok (pl. savak vagy lúgok) hozzáadásával. A füstgázt biomassza (főleg gabonaszár) égetésével állítom elő. A reakciókat tapasztalataim alapján a szemcsék felületén várom, melyek során szakirodalom alapján a savanyú és neutrális plagioklászok (albit, labradorit, pigeonit) és a CO<sub>2</sub> karbonátos átalakulása várható, ám előzetes kísérleteim alapján káliföldpátok, Fe-oxidok, hidroxidok és plagioklászok kationjait (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>) tartalmazó komplex szulfátok képződését várom nagyobb mértékben. A reakciókat egy saját, korábbi TDK kutatásom alapján tervezett kísérleti berendezésben végzem, mely 3 egységre bontható. Első az égéstér, amelyben a füstgáz előállítása történik, a második egy kompresszor, amely az egyszerű átvezető funkció felül képessé teszi a rendszert túlnyomásos viszonyok kialakítására, ezzel növelve a reakciókészséget. A harmadik részegység pedig a „reaktor”, amely egy zárható, rozsdamentes acél, hőmérséklet mérővel ellátott tartály, melyben a szuszpenzió feletti gáznyomás pneumatikus szelepekkel szabályozható. Az ásványtani átalakulások röntgen-pordiffrakcióval (XRD), a szöveti és mikrokémiai változások pedig pásztázó-elektronmikroszkópia és energiadiszperzív röntgenspektrometriával (SEM+EDX) nyomon követhetők, a kémiai összetétel vizsgálatára továbbá Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia (FTIR) szolgál.

**Edgar Joel Játiva Carrillo**

Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering  
MSc

*Supervisor: Dr. Fajtli József professor  
Institute of Raw Material Preparation and Environmental Technology*

## **Comparison of EPR based Municipal Solid Waste analytical methodologies applied in different countries**

### ***A különböző országokban alkalmazott EPR alapú települési szilárd hulladék elemzési módszertanok összehasonlítása***

The incineration of hazardous and non-hazardous wastes is a widely applied waste management option. However, waste-to-energy utilization is a lower grade option, compared to waste-to material recycling or even to the reuse or no-waste generation options according to the waste management hierarchy; the generated residues such as the slag and the fly-ash contain high amount of valuable materials. Cooling process of the residues coming out from the furnace determines the material properties, then this cooling process is important just by itself, because efficient cooling is necessary, and it determines the recyclability material characteristics. Thus, the fundamental investigation of waste incineration slag on a flat surface of a heat exchanger is an important phenomenon for the circular economy because it might help to recycle more materials for the economy, cycling back. The law of energy conservation is widely known in the literature. If a given volume of the material is in thermal equilibrium, the balance between the thermal and mechanical interactions – resulting in the change of the internal energy – can be written. Thermal processes in a powder bed during cooling can be considered as the steady state, thus, the widely known differential equation of the conductive heat transfer of isotropic materials can be applied. This situation of powder on a flat surface is evidently a one-dimensional conductive heat transfer case; hence, the analytical solution of this differential equation is known but for the numerical solution, material parameters are needed, and the solution has to be verified by model experiments. Thus, the aim of the proposed study is to make a model cooling device with a computer data acquisition system and to carry out systematic cooling, thermal conductivity, and the necessary material testing (particle size distribution, density, moisture content, etc.). Literature summary also can be done aiming to find possible waste material streams as applications.

**Kaposvári László Tamás**  
Bölcsészettudományi Kar  
osztatlan képzés

*Konzulens: Siskáné Dr. Szilasi Beáta egyetemi docens  
Földrajz-Geoinformatika Intézet*

## **A helyközi közösségi közlekedés fejlesztése Miskolc agglomerációjában** *The development of public transport in the agglomeration of Miskolc*

A közlekedés, azaz a helyváltoztatás mindannyiunk életének része; ki gyakrabban, ki ritkábban, de mindenki közlekedik valahová. Minden település élhetőségét nagymértékben meghatározza, hogy milyenek a közlekedési kapcsolatai és az is, hogy milyen az igénybe vehető közösségi közlekedési szolgáltatás. Egy nagyváros közlekedésének tervezése nem állhat meg a város határainál – hiszen a közlekedési igények is áthaladnak azon –, hanem a város teljes vonzáskörzetét figyelembe kell venni, szervesen integrálva azt az adott térség közlekedési rendszerébe. Ennek ellenére hazánkban a jogszabályi környezet, valamint a helyi és a helyközi közlekedési szolgáltatások elkülönített megrendelői és finanszírozási rendszere miatt jellemzően egymástól függetlenül működik a helyi és a helyközi utazási igényeket kielégítő közösségi közlekedés, ami számos anomáliához vezet. Sok település jelenleg ütemtelen és túl ritka menetrenddel, némelyek ráadásul ún. „betérős” járatokkal van kiszolgálva, ami egyértelműen nem tud versenyképes lenni a személyautós közlekedéssel. A dolgozatban többek között megvizsgálom, hogy a korábbi TDK-dolgozataimban a színvonalas, ugyanakkor gazdaságosan üzemeltethető helyi közösségi közlekedési szolgáltatás megtervezéséhez megfogalmazott elvek alkalmazhatók-e a helyközi közlekedésben. Az előzetes hipotézisem szerint igen, de ezt menetrendtervezetek készítésével és gazdasági számításokkal kell igazolnom. E kutatásom keretében a 3751-es (Miskolc – Bükkaranyos – Harsány – Kisgyőr) és a 3755-ös (Miskolc – Bükkszentkereszt – Répáshuta) számú viszonylatot veszem górcső alá, így a harsányi térség és a Bükk Miskolchoz közelebb lévő településeinek helyközi közlekedésének javítására, illetve fejlesztésére keresem a megoldásokat. Olyan tervezetek kidolgozására törekszem, melyek – a megfelelő előkészítéseket követően – a gyakorlatban is alkalmazhatók lennének.

**Kovács Rebeka**

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

*Konzulensek: Dr. Szunyog István egyetemi docens*

*Bányászat és Energia Intézet*

*Rakonczai Balázs üzemvezető*

*MVM Főgáz Földgázhálózati Kft.*

**Kis- és középnyomású gázelosztó rendszerek földbe épített elzáró  
szerelvényeinek szimulációja**

***Simulation of underground Shut-off valves for low and medium pressure in  
the Natural Gas Distribution System***

A hazai földgázelosztó-hálózat egyik legfontosabb elemei az elzáró szerelvények, melyek nélkülözhetetlenek az elosztóhálózat és a fogyasztók biztonságának érdekében. A TDK dolgozatom célja az MVM Főgáz Földgázhálózati Kft. kis- és középnyomású elosztóhálózatában alkalmazott elzáró szerelvények mélyebb megértése és bemutatása. Ezen felül egy általam kiválasztott elosztóhálózati DN 200-as tolózár különböző szelepemelkedési magasságainak áramlási vizsgálatát. A kutatás különlegessége abban rejlik, hogy a vizsgálatot mind 100 %-os metán, mind pedig tiszta hidrogén gáz esetén elvégeztem, a SOLIDWORKS szoftver Flow Simulation moduljának segítségével, mely egy Computational Fluid Dynamics (CFD) megoldás, ami lehetővé teszi a folyadék- és gázáramlás gyors és egyszerű szimulálását. A dolgozat részletesen elemzi az elzáró szerelvények kulcsfontosságát a gázelosztó rendszerben, különös tekintettel a tolózárakra és azok változó szelepemelkedéseinek hatásaira. A hidrogén, mint alternatív energiaforrás szerepének növekedésével a kutatás választ keres arra, hogyan befolyásolja a hidrogén az elzáró szerelvények működését és az áramlást a metánhoz képest. A SOLIDWORKS szoftver alkalmazásával a dolgozat nemcsak elméleti alapon, hanem virtuális környezetben is vizsgálja az elzáró szerelvényeket. Ez lehetővé teszi a tervezők és kutatók számára, hogy valós körülmények között tanulmányozzák a gázáramlás viselkedését és az elzáró szerelvények teljesítményét mind a hagyományos, mind pedig az alternatív gázok esetén.

**Rácz Viktória**

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

*Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria adjunktus  
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet  
Dr. Földessy János professor emeritus  
Dr. Nádasi Endre Kázmér adjunktus  
Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet  
Dr. Török Kálmán tudományos főmunkatárs  
Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága*

**A kritikus elemek kinyerhetőségének kutatása hazai lignitből**  
*Research on the possibility of recovery of critical elements from Hungarian lignite*

Az elmúlt évtizedek technológiai fejlődésével párhuzamosan növekszik igényünk olyan kritikus nyersanyagok iránt, amelyek nélkülözhetetlenek a modern elektronikai eszközök előállításához. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy azok beszerzése az Európai Unió számára kockázatokkal jár. Így elengedhetetlen az alternatív források után való kutatás, ilyen lehet például a szén, és az abból keletkező pernye, valamint a szénbányászati meddő. Több kutatásban is bizonyítást nyert, hogy a kritikus elemek a széntelepekben dúsulnak. Oroszországban és Kínában már évek óta, utóbbi években USA-ban komoly hangsúlyt fektetnek az ilyen típusú kutatásokra. Hazánkban az ilyen jellegű kutatások az 1950-es évben indultak el, az 1960-as és 1970-es években kiterjedt vizsgálatok zajlottak a mecseki és borsodi medencékben, különös tekintettel a germániumtartalom eloszlásának az elemzésére. Ugyanakkor a felmérések után nem valósult meg gyakorlati hasznosításuk. A mai követelményeknek megfelelő analitikai érzékenységgű elemzések kis számban történtek meg az elmúlt években. Kutatásomban a bükkaljai lignit tagozat bükkábrányi lelőhelyéről vett meddő és lignit mintákat vizsgáltam meg. A meddő mintákat előkészítés során szemcseméret frakciókra szétválasztottam, a lignitmintát pedig elégettem, majd a porítást követően a mintákon kémiai-analitikai elemzés történt. A dolgozatomban a kémiai összetétel változását követem a szemcsefrakciókban, valamint összehasonlítom a meddőre és a szénre adódott értékeket azokat összevetve a világ átlagaival, ez alapján következtetéseket vonok le.

**Spekker Dorina**

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
BSc

*Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria adjunktus  
Kurusta Tamás tudományos segédmunkatárs  
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet  
Illés István Balázs PhD hallgató  
Fémelőállítási és Öntészeti Intézet*

**LFP típusú Li-ion akkumulátorok eljárástechnikai alapvizsgálata a  
fenntartható reciklálásuk érdekében**  
*Basic processing examination of LFP type Li-ion batteries aiming at their  
sustainable recycling*

TDK dolgozatomban a lítium-vas-foszfát összetételű Li-ion akkumulátorok fenntartható reciklálhatóságával foglalkozom. A szakirodalomkutatásom eredményeképpen dolgozatomban kitérek a Li-ion akkumulátorok jelenlegi és várható jövőbeli helyzetére, valamint a hulladékká vált akkumulátorok kezelési módjaira. Bemutatom a lítium-vas-foszfát összetételű Li-ion akkumulátort felépítő részegységeket, az akkumulátorban lévő alkotók szerepét, valamint a kémiai összetételét. Az akkumulátorok fenntartható reciklálását bioeljárás-technikai megoldásokkal: bioszolubilizációval és bioszorpcióval lehet megoldani. Ugyanakkor minden technológiai kidolgozást megelőzik az eljárás-technikai alapvizsgálatok: szemcseösszetétel, kémiai és fázis-összetétel, ill. megoszlás, összenövési viszonyok. Ezek alapján tervezem meg és kísérletileg el is végzem a mechanikai eljárásokkal eltávolítható komponensek vizsgálatát: fizikai feltárás, osztályozás, mágneses és légáram szeparálás. Foglalkozom a bioeljárás-technika alapvizsgálataival is, nevezetesen a bioszolubilizációs kísérleteinkben alkalmazni tervezett autotróf mikroorganizmusokra potenciálisan inhibitor-hatású alkotók hatásával a populáció gyarapodására. Végül eredményeim alapján következtetéseket vonok le.



**Szelezcki Balázs**

Anyag- és Vegyészmérnöki Kar  
MSc

*Konzulensek: Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs  
Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet  
Dr. Viskolcz Béla egyetemi tanár  
Kémiai Intézet*

## **Kovaföld alkalmazása palládium katalizátorhordozóként** *Application of diatomite as palladium catalyst support*

A szerves vegyipari folyamatok jelentős részéhez elengedhetetlen a katalizátorok alkalmazása, kiemelten a heterogén katalizátoroké, amelyek a reakciók költséghatékony végbemenetele mellett sok esetben nélkülözhetetlenek a reakciók kiváltásához. Dolgozatomban az Erdőbénye-Ligetmajori kovaföld nagy tisztaságú (szelektált) anyagát használtam, mint természetes katalizátorhordozót. A hordozó felületére történő magnetit felviteléhez 400 ml desztillált vízben 5 g  $\text{Fe}^{2+}$  citrátot oldottam fel. A kapott oldatban 5 g kovaföldet ultrahangos fürdőben diszpergáltam, majd a kapott keveréket vákuum bepárlóban kiszárítottam a 400°C-os nitrogén közegben történő aktiválásra. Az aktiválást követően sikerült magnetitet ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) kialakítani a hordozó felületén, amelyet XRD és SEM-EDX vizsgálatokkal igazoltam. Ezt követően, palládium nitrátból kiindulva, 1 g aktivált mintára 5 m/m% Pd-ot vittem fel. Az elkészült katalizátor teljesítőképességét nitrobenzol hidrogénezésével vizsgáltam. A hidrogénezés során vett minták összetételét GC-MS készülékkel határoztam meg, amelyekből a katalizátor hatékonyságára lehetett következtetéseket levonni. A katalizátorkészítés részfolyamatainak követésére, valamint az elkészült és használt katalizátor jellemzésére XRD, SEM-EDX és FT-IR anyagszerkezeti vizsgálatokat végeztem. A kapott információk alapján megállapítást tudtam tenni a részfolyamatok hatékonyságára a szerkezetváltozások alapján, valamint az elkészült termék minőségére. A kutatás alapján megállapítható, hogy az Erdőbénye-Ligetmajori kovaföld nagy tisztaságú formában alkalmas heterogén katalizátorok hordozó anyagaként.

**Szitár Tamás**

Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar  
MSc

*Konzulens: Szilvási Marcell tanársegéd  
Földrajz-Geoinformatika Intézet*

## **A Miskolci egyetemi geopark terepi felmérése és geoinformációs oldal létrehozása**

### ***Field survey of the University Miskolc geopark and creation of a geoinformation page***

2023 nyarán hosszú előkészítési és engedélyeztetési eljárás után körülbelül 90%-os teljességgel elkészült egy tizenhat kőzetből álló geopark a Miskolci Egyetem területén. Még nem lett létrehozva bármiféle tájékoztató információs tábla a helyszínen. Felmerült a kérdés, miért is ne lehetne valamilyen digitális felületen (akár többen is) létrehozni ezt a hiánypótló tájékoztatót. A munkaórát nem beárazva így akár ingyen is létre lehet hozni a kívánt célt, azon felül, hogy plusz lehetőséget is biztosít az izgalmasabb és közönségcsalogatóbb tálalásra egy jól megkomponált weblap vagy alkalmazás. A szerző a konzulensével egy Leica TS06 mérőállomás segítségével mérte fel először a kőzeteket, az alattuk kialakított kavicságyakat, valamint a köztük elhelyezkedő járda határoló pontjait. Összesen 324 db pont került rögzítésre ezzel a módszerrel. A Surfer programja segítségével kialakításra került a terület felszínmodellje, illetve plusz rétegenként elhelyezésre kerültek a közel négyzet alakú kavicságyak sarokpontjai is. A Geogebra szoftver segítségével a szerző elkészítette mind a 16 db felmért kőzet 3D-s térbeli rácshálóját. A szerző egy iPhone 13 Pro okostelefonnal rögzítette a kőzeteket valódi színes 3D-s modellekként a készülékbe integrált LIDAR és a kamerák segítségével. A kőzetek sarokpontjaiból kiszámításra kerültek olyan zónáknak a határoló vonalai, amelyek alapján fel lehet osztani a geopark területét 20 különálló területre. Ezeknek a határoknak kiszámításra kerültek a GPS koordinátái. Ennek segítségével egy okostelefonra írt navigációt is használó alkalmazás fogja felismerni, hogy éppen melyik kőzethez van a legközelebb és annak az információt tölti be a felhasználó számára. Ezen gyűjtött adatokból elkészítésre került egy weblapnak a működő tartalma a geoparkról, melynek az éles aktiválása folyamatban van. A weblap tartalmának az átültetése telefonos applikációba is a munkafolyamat következő lépései közt szerepel a dolgozat elkészültjekor.