



MISKOLCI EGYETEM  
MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR  
TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI TANÁCSA



# **MISKOLCI EGYETEM**

## **Műszaki Földtudományi Kar**

**2016. őszi Tudományos Diákköri Konferenciája**

**program és összefoglalók**

## MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR

Díjátadó ünnepség:

Helye: XIII. előadó (A/3 315. terem)

Ideje: 2016. december 1. 10 óra

### **I. FÖLDTUDOMÁNYI SZEKCIÓ**

Helye: A/1 309. terem

Ideje: 2016. november 22. 9 óra

Zsűrielnök: Dr. Turai Endre egyetemi docens

#### **1. Bibor István (MSc)**

**Nem-konvencionális szénhidrogén-tárolók vizsgálata fúrólukgeofizikai mérések alapján**

Konzulens: Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi docens

#### **2. Braun Bence Ádám (MSc)**

**Steiner-súlyokkal robusztifikált klaszteranalízis felhasználása a litológia tagolásban – alkalmazás egy szénkutató fúrás karotázsszelvényein**

Konzulens: Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi docens

#### **3. Dobos András (BSc)**

**A nemzetépítés és urbanizáció etnikai hatásainak földrajzi vizsgálata a kárpátaljai táj- és nyelvhatár városaiban az elmúlt másfél évszázadban**

Konzulens: Dr. Kocsis Károly egyetemi tanár

#### **4. Hadobás Ádám (BSc)**

**Eltérő abroncsnyomással üzemelő traktorok talajtömörítő hatásának vizsgálata**

Konzulens: Dr. Dobos Endre egyetemi docens

#### **5. Pecsmány Péter (MSc)**

**A Bükkalja medencéinek összehasonlító morfológiai elemzése**

Konzulens: Dr. Hegedűs András egyetemi docens

**II. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ**  
**Szénhidrogén és szilárd nyersanyagok kitermelése alszekció**

Helye: Kőolaj és Földgáz Intézet, magasföldszint 10. terem  
Ideje: 2016. november 25. 9 óra

Zsúrielnök: Dr. Szabó Tibor egyetemi docens

1. **Antonovits Ábel Dániel (BSc)**  
**Szállítótak optimális vonalvezetése kotró-dömper rendszerek alkalmazása esetén, a külfertéses bányászatban**  
Konzulens: Dr. Molnár József egyetemi docens
2. **Glonczi Gyula (BSc)**  
**A PCP szivattyú alkalmazása költségcsökkentő megoldás?**  
Konzulens: Dr. Turzó Zoltán egyetemi docens
3. **Ihász Bence (BSc) – Kovács Emánuel Zoltán (BSc)**  
**Vízbázisú hőtűrő iszapok hőmérséklet-stabilitásának vizsgálata**  
Konzulens: Koncz Ádám tanársegéd
4. **Kazup Anikó Dóra (BSc)**  
**A CNG gázautózás lehetőségei Magyarországon**  
Konzulens: Dr. Szunyog István egyetemi docens
5. **Lengyel Tamás (MSc)**  
**Investigation of parameters influencing fracture conductivity including proppant pack properties and rock mechanical characteristics**  
Konzulens: Dr. Jobbik Anita tudományos főmunkatárs
6. **Pusztai Patrik (MSc)**  
**Overview and Application of Shale Gas Flow Models through a Hungarian Ultra High Pressure High Temperature (UHPHT) Reservoir's Core Samples**  
Konzulens: Dr. Jobbik Anita tudományos főmunkatárs

**III. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ**  
**Környezeti Eljárástechnikai alszekció**

**Helye: C/2 1. hajó, 205. terem**

**Ideje: 2016. november 22. 8 óra 30 perc**

**Zsűrielnök: Dr. Csőke Barnabás** professor emeritus

**1. Jakab Zsófia (BSc)**

**A hulladék gumi kénteleníthetőségének vizsgálata bioszolubilizációs-flotációs kombinált eljárással**

Konzulens: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens

**2. Lakatos Dániel (BSc)**

**PET-PVC szeparátor fejlesztése laboratóriumi körülmények között**

Konzulens: Dr. Gombkötő Imre egyetemi docens

**3. Milánkovich Attila (MSc) – Szabó Judit (BSc)**

**Talajvíz szénhidrogén-szennyezés aerob bioremediálásának kísérleti vizsgálata**

Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens

Dr. Madarász Tamás egyetemi docens

Székely István PhD hallgató

**4. Peták Anikó (BSc)**

**Biomassza pernye őrlési finomságának hatása a geopolimer hab tulajdonságaira**

Konzulensek: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens

Szabó Roland tudományos segédmunkatárs

**5. Sebe Emese (BSc) – Siska Orsolya (BSc)**

**Új bioszorbens keresése az oldott ólom és kadmium eltávolítására (napraforgó- és szójahéj)**

Konzulens: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens

**6. Zsiri Mercédesz Evelin (MSc)**

**Magas szervesen só koncentrációjú gyógyszeripari folyékony hulladék ártalmatlanítása kristályosítással**

Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens

Paulovics József projektmenedzser (ÉMK Kft.)

**IV. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ**  
**Mechanikai Eljárástechnikai alszekció**

Helye: C/2 1. hajó, 205. terem

Ideje: 2016. november 24. 12 óra 30 perc

Zsűrielnök: Dr. Böhm József c. egyetemi tanár

1. **Gregus Éva (BSc)**  
**Különböző őrlhetőségű anyagok együttőrlése**  
Konzulens: Dr. Rácz Ádám adjunktus
2. **Oláh Tamás (BSc)**  
**Lignit briketálhatóságának vizsgálata dugattyús présrel**  
Konzulens: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens
3. **Szűcs Miklós (BSc)**  
**Egyedi TSZH szemcsék viselkedésének vizsgálata légáram készülékben**  
Konzulens: Dr. Fajtli József egyetemi docens
4. **Sánta Viktor (BSc)**  
**Zeolit keverőmalmi nanoőrlés optimalása – őrlőtest méretének hatása**  
Konzulensek: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens  
Bohács Katalin PhD hallgató
5. **Törőcsik Bence (BSc)**  
**A különböző pálínkfőzdei hulladékok biogáz-leadó képességének kísérleti vizsgálata**  
Konzulens: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens

**Antonovits Ábel Dániel**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Molnár József egyetemi docens  
Bányászati és Geotechnikai Intézet*

**Szállítóutak optimális vonalvezetése kotró-dömper rendszerek alkalmazása  
esetén, a külfejtéses bányászatban**  
*Optimizing haul road parameters of open pit mines, operating loader-dump  
truck systems*

A külfejtéses bányászatban gyakran alkalmazott kotró-dömper rendszerek esetében a bánya üzemeltetési költségeit jelentősen befolyásolja a szállítóutak kialakítása, amely mind a fordulódőt, ezzel pedig a kitermelt nyersanyagmennyiséget, mind pedig a gépek üzemeltetési körülményeit befolyásolja.

A dömperek műszaki adatainak, valamint menetkarakterisztikájának figyelembevételével meghatározható az optimális útkialakítás, amely habár minden bányában az egyedi körülmények, valamint a különböző géppark miatt eltérő, mégis szükséges megvizsgálni egy esetet, amely alapján a módszer különféle körülmények között is alkalmazható.

A szállítóutak vonalvezetésének kritikus paraméterei különböző dömperek alkalmazása mellett kerülnek meghatározásra.

**Bibor István**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. habil. Szabó Norbert Péter egyetemi docens  
Geofizikai és Térinformatikai Intézet*

**Nem-konvencionális szénhidrogén-tárolók vizsgálata fúrólukgeofizikai  
mérések alapján**  
*Investigation of unconventional hydrocarbon reservoirs using well logging  
methods*

Földünk szénhidrogén fogyasztása folyamatosan növekszik, egyre komolyabb kihívások elé állítva korunk szakembereit. Az újabb és újabb források eléréséhez a szénhidrogénipar komoly technológiai fejlődésen megy keresztül, ami lehetővé teszi a korábban elérhetetlennek gondolt, nem konvencionális készletek kitermelését is. Ezen nem-konvencionális készletek jelentősége hatalmas, hisz bolygónk szénhidrogén készleteinek jelentős részét ilyen típusú tárolók alkotják.

A nem hagyományos tárolók közül is kiemelkednek az agyagok, földünk leggyakoribb üledékes kőzetei. A rétegrepesztés és horizontális fúrások elterjedésének köszönhetően az agyagos gáz és olajtárolók kitermelése gazdaságossá válhatott, amivel – jelentős laterális kiterjedésüknek köszönhetőn – nagy területek energiaellátása vált lehetségessé. Az Egyesült Államokban található Barnett shale termelésbe állítása óta, egyre több, hasonló típusú rezervoár kiaknázása kezdődött meg, mely tendenciát az elmúlt évek bonyolult gazdasági viszonyai is csak lassítani tudták.

Az agyag jelenléte azonban nem jelent feltétlenül szénhidrogén-előfordulást is, így annak kimutatása számos tudományos munka tárgyát képezte. Dolgozatomban fúrólukgeofizikai módszerek felhasználási lehetőségeit mutatom be, olaj és gáztartalmú agyagrétegek kimutatására. Munkámhoz elsősorban az akusztikus és fajlagos ellenállás szelvényeket használom fel, melyeken a Passey-féle módszer, alkalmazási lehetőségét vizsgálom. A potenciális rétegek kimutatása jelentős segítséget nyújthat a terület földtani értelmezése és a repesztendő rétegek kiválasztása során.

**Braun Bence Ádám**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. habil. Szabó Norbert Péter egyetemi docens  
Geofizikai és Térinformatikai Intézet*

**Steiner-súlyokkal robusztifikált klaszteranalízis felhasználása a litológia tagolásban – alkalmazás egy szénkutató fúrás karotázsszelvényein**  
*Lithological division using a cluster analysis method robustified by Steiner weights – application to well logs measured from a coal exploration well*

A szénhidrogének, édesvizek, ércek, szenek, mint felszín alatti nyersanyagok karotázsszelvények alapján történő lehatárolása a sikeres földtani kutatások alapját képezik. Ezen nyersanyagok összletbeli helyének pontos meghatározása a mélyfúrési geofizika egyik legfőbb és egyben a legtöbb kihívást jelentő feladata.

Dolgozatomban egy szénkutató célú karotázsszelvényanyagon keresztül mutatom be a klaszteranalízis egy újszerű, robusztifikált változatát, melyben a leggyakoribb érték módszer keretében számított Steiner-súlyok töltik be a módosító szerepet. A klaszteranalízis legfontosabb feladata, hogy az adott adat értékeit közös tulajdonságaik alapján csoportosítsa. Az értékek csoportosításának elvét egy meghatározott metrika alapján definiált közelség, tehát valamilyen távolságdefiníció hozza létre.

A dolgozat célja egy olyan, az eddigi módszerektől eltérő, ún. nem-hierarchikus geostatistikai alapú adatfeldolgozási eljárás megalapozása, melyben az eukleideszi távolságok helyett Steiner-súlyokkal módosított eukleideszi távolságokat veszünk. Ennek az az előnye, hogy a karotázsszelvényeket terhelő zaj és főleg a kiugró adatok hatását elnyomjuk. A dolgozatban egy 6 dimenziós adattér objektumait csoportosítjuk, mely az alábbi karotázsszelvény típusokat tartalmazza: természetes spontán potenciál, természetes gamma-sugárzás, 10 és 40 cm-es látszólagos fajlagos ellenállás, sűrűség, neutron porozitás. Az eredményül kapott klaszterszelvényt összehasonlítom a fúrás törmelékkel és a független geofizikai értelmezéssel is, mellyel a rétegek mélysége és a földtani közeg litológiai tulajdonságai egy újfajta eljárás keretében hatékonyan meghatározhatók.



**Dobos András**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Prof. Dr. Kocsis Károly egyetemi tanár  
Földrajz Intézet*

## **A nemzetépítés és urbanizáció etnikai hatásainak földrajzi vizsgálata a kárpátaljai táj- és nyelvhatár városaiban az elmúlt másfél évszázadban**

A dolgozat az Alföld és az Északkeleti-Kárpátok közötti tájhatáron, az ún. vásárvonal mentén fekvő kárpátaljai városok (Ungvár, Munkács és Nagyszőlős) esetében kívánja bemutatni a földrajzi környezetnek, az eltérő gazdálkodású nagytájak érintkezésének, a gyakori államhatalom változásával összefüggő, eltérő (magyar, cseh, ruszin, magyar, orosz, ukrán) nemzetépítéseknek, a szocialista urbanizációnak és nemzet-központú gazdaságfejlesztésnek az adott városok etnikai-nyelvi arculatára gyakorolt hatását. A nevezett városok a Kárpátok részben szőlőgazdálkodású, dombvidéki jellegű hegylábánál, az Alföld peremén jöttek létre, ott, ahol az Ung, Latorca és Tisza folyók és völgyeikben a nemzetközi jelentőségű fő közlekedési utak metszik a tájhatárt és váltak a korábbi Ung, Bereg és Ugocsa vármegyéink és a mai Kárpátalja legnépesebb városaivá. Mint fontos helyi politikai és gazdasági központokat a mindenkori államhatalom a nacionalizmusok megszületése óta igyekezett nemzeti-nyelvi szempontból a saját képére formálni, illetve a helyi, többnyelvű, sokvallású társadalom is igyekezett a mindenkori államhatalomhoz hasonlítani. Ezt próbálom meg az egyes nemzeti időszakokra vonatkozóan bemutatni, alapvetően a korszak népszámlálási eredményeire támaszkodva. A vizsgált időszakok: magyar 1867-1919, cseh 1919-1938, magyar 1938-1944, szovjet (dominánsan orosz) 1945-1991, és 1991-től ukrán. Az államhatalom gyakori változásai és az azokkal járó kényszervándorlások etnikai hatásai mellett, megkísérlem kimutatni az 1945 utáni szovjet urbanizáció és gazdaságfejlesztés, a vonzásokörzetből érkező bevándorlás és az 1991 utáni migrációs folyamatok hatásait is. Természetesen az adott városokat nem lehet a környezetükből kiemelve kutatni. Emiatt az 1867 utáni etnikai változások elemzésénél nem csupán a városokra, hanem a szűkebb vonzásokörzetükre, az egész táj- és (magyar-ruszin/ukrán) nyelvhatár övezetére szeretném megállapításaimat megfogalmazni és térképeimet megszerkeszteni.

A témával és a területtel alapvetően már sokan foglalkoztak, de én új aspektusból vizsgálom meg a területet, tehát a tájhatár és vásárvonal menti járások vizsgálata a fent említett tulajdonságok függvényében. Ebből az újszerű nézőpontból dolgozom fel ezt a tájhatár menti zónát, melynek konklúziójaképpen egészen egyedi, lokális társadalomföldrajzi folyamatokat mutatok be. Ezen folyamatok természet és gazdaság földrajzi alátámasztása után egy teljes, összetett képet szeretnék adni a vizsgált terület hullámzó társadalmának összefüggéséről a vásárvonal mentén elhelyezkedő tájhatári területekkel.

## **A PCP szivattyú alkalmazása költségcsökkentő megoldás?**

Körülbelül 150 éve bányásszuk ki a föld alól, gazdaságos és sokoldalú üzemanyag, amely a modern világ egyik alapfeltétele. A folyékony arany, így is szokták nevezni azt az energiahordozót, amely jelentős szerepet tölt be világunk gazdaságában. A fosszilis energiefajták csoportjába sorolható kőolaj, évmilliók folytán képződik elhalt élőlények betemetődése, átalakulása során.

Számos nagy olajtermelő régió található szerte a világon, Kuvait és Szaúd-Arábia kőolajmezői a legnagyobbak. A világ legtöbb olajkútjából a folyadék felhozatalához valamilyen mesterséges kiemelő rendszerre van szükség, a felszálló kutak száma rendkívül kicsi.

Magyarország kőolaj kitermelése csökkenő tendenciát mutatott az utóbbi években. 2014-ben 568 ezer tonna (forrás a KSH adatai alapján) kőolajat termeltünk ki az ország több különböző pontján elhelyezkedő kutakból, amelyeknek jelentős része himbás-rudazatos mélyszivattyús kút. Egy olajkitermelő cég számára alapvető fontosságú célkitűzés a nettó bevétel növelése. Ahhoz, hogy ezt elérjék, optimalizálni kell a kitermelést, és csökkenteni kell a működési költségeket.

Dolgozatomban megvizsgálom a himbás-rudazatos mélyszivattyús kutak és az olajiparban egyre nagyobb szerepet betöltő csavarszivattyús (PCP) kutak működését. Fő célom egy gazdasági számítás, teljesítmény- és ár összehasonlítás különböző szempontokat vizsgálva, mint például: éves termelés, elektromos energiafogyasztás, beavatkozási költségek. Az eltérő esetek vizsgálatával számszerűsíthető, hogy mennyi időbe telik, amíg egy PCP szivattyú energia megtakarítása fedezi a beruházási és telepítési költségeket.

**Gregus Éva**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Rácz Ádám adjunktus  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **Különböző őrlhetőségű anyagok együttőrlése**

Manapság a legnagyobb energiaigényű előkészítési folyamat az őrlés. Annak érdekében, hogy az őrlési folyamatot optimalizálni tudjuk fontosak a megfelelő gépbeállítások, illetve az, hogy ismerjük az őrlendő anyagok tulajdonságait, elsősorban annak őrlhetőségét. A különböző őrlhetőségű anyagok együttőrlésére számos alkalmazást találunk az iparban, például a cementiparban elterjedt a cementalkotók keverékként való őrlése. Az együttőrlés során a különböző őrlhetőségű szemcsék hatással vannak egymásra, a nagyobb méretű és nehezebben őrlhető anyag szemcséi kvázi őrlőtestként működve apríthatják a puhább, könnyebben őrlhető anyag szemcséit. Az együttőrlés során fellépő szemcse kölcsönhatások és jelenségek egyes részei jól ismertek, ugyanakkor néhány alapjelenség még tisztázatlan.

Kutatásom során céloom a kétkomponensű rendszerek együttőrlésének, az őrlés során lejátszódó szemcse kölcsönhatásoknak a vizsgálata. A céloom elérésének érdekében Hardgrove malomban végeztem külön és együttőrléseket kvarc és mészkő esetén, miközben méretem az őrlési munkát és az egyes komponensek tömeghányadát a termék különböző szemcseméret frakcióiban.

Az őrlési kísérletekhez szükséges mintaanyagot 106-250  $\mu\text{m}$ -re történő nedves szitálással állítottam elő, Az együttőrléseket különböző keverékarányok mellett 5 perces időintervallumokkal végeztem Hardgrove malomban. Együttőrlés során tapasztaltam, hogy a nehezebben őrlhető kvarc szemcsék őrlőtestként vesznek részt a folyamatban, a mészkő pedig hajlamos az őrlőtesten bevonat képzésére, illetve aggregációra. Minden mérés során rögzítettem a őrlési munka értékét, illetve Horiba lézeres szemcseméret elemzővel vizsgáltam az őrlemény szemcseméret-eloszlását. Az eredményekből megállapítható, hogy a mészkő az őrlés során a kiindulási szemcseméretéről néhány mikronos őrleményné vált, míg kvarc esetén csak kismértékű finomodás volt megfigyelhető. A szemcsealak változásáról Zeiss mikroszkóp segítségével felvételeket is készítettem. A keményebb kvarc esetén azt tapasztaltam, hogy az egyébként is gömbszerű szemcsék még lekerekítettebbé váltak.

**Hadobás Ádám**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Dobos Endre egyetemi docens  
Földrajz Intézet*

## **Eltérő abroncsnyomással üzemelő traktorok talajtömörítő hatásának vizsgálata**

Hazánk mezőgazdasági művelés alatt álló talajainak roncsolódása régóta ismert probléma, ennek ellenére a gazdálkodók többsége nem fordít megfelelő figyelmet az erodálás mértékének csökkentésére. Ezen romlás fő kiváltó okainak a túlművelés és a helytelen talajkezelés tekinthetők. A legszembeötlőbb folyamatok közé tartozik többek között a talaj alkotóelemeinek szétesése, szétverődése, illetve a károsodott elemek összetömörödése.

Dolgozatom fő célja az talajtömörödés folyamatának vizsgálata, illetve olyan módszerek bemutatása, melyek segítségével csökkenthetjük a talaj, mint erőforrás károsodásának mértékét, megnövelve ezzel a rajtuk történő gazdálkodás hatékonyságát. Ezen módszerek közül kiemelten foglalkozom a mezőgazdasági gépek eltérő abroncsnyomáson való üzemeltetésének hatásaival a termőtalaj viszonylatában.

A terepi munka 4 talajszkenner kitelepítésével történt, melyekkel eltérő nedvességtartalom és guminyomás esetén készültek mérések. A vizsgálat során Nádudvar térségében két nap alatt, eltérő nedvességű talajon 3+4 mérés történt, az abroncsok minimum, átlagos és maximális nyomásértékét használva, majd ezeken felül a gazdálkodók által használatos, helytelen nyomásérték került szimulálásra.

A vizsgálatokból kiderült, hogy eltérő nyomások esetén nem tapasztalható jelentős eltérés, viszont lényegesen nagyobb eltérések figyelhetők meg különböző nedvességi viszonyok esetén, illetve a kerek külső és belső oldalai között, melynek fő oka az, hogy a belső oldalon az első és hátsó kerek terhelő hatása is érvényesül.

**Ihász Bence – Kovács Emánuel Zoltán**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Koncz Ádám tanársegéd  
Kőolaj és Földgáz Intézet*

## **Vízbázisú hőtűró iszapok hőmérséklet-stabilitásának vizsgálata**

Az utóbbi évtizedekben a mélyfúró iparnak egyre nagyobb kihívásokkal kell szembenéznie. Ezek közül az egyik az egyre mélyebb kutak fúrása és az ebből adódóan magas hőmérséklet és nyomás. Annak érdekében, hogy a legbiztonságosabb, leggyorsabb és leggazdaságosabb módon tudjuk kivitelezni a fúrást fontos a megfelelő tulajdonságú iszapok használata. Fontos ismernünk az iszap alkalmazhatóságának határait mielőtt egy magas nyomású-magas hőmérsékletű formációba fúrunk. Vizsgálataink során azt feltételeztük, hogy az iszap statikus állapotban van, tehát nincs öblítés a fúrólukban. Ez elég gyakran előfordul valóságos viszonyok között is.

Kétféle hőmérséklet tűrésű iszapot vizsgáltunk különböző hőmérsékleteken. Az iszapokat 16 órán át fűtőkemencében magas hőmérsékletnek tettük ki és ezt követően mértük a reológiai tulajdonságait. Ezen mérések alapján azt vizsgáltuk, hogy mely hőmérsékleten változnak meg a reológiai tulajdonságai az iszapoknak olyan kiugró mértékben, hogy nem alkalmasak további használatra. Az iszapok hőmérsékleten tartását egy Baroid gyártmányú kemencével, a reológiai vizsgálatait egy Fann 50 SL típusú rheométerrel határoztuk meg. A Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézet Iszaplaboratóriumában végeztük méréseinket.

**Jakab Zsófia**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

**A hulladék gumi kénteleníthetőségének vizsgálata bioszolubilizációs-  
flotációs kombinált eljárással**  
*Investigation of the possibility of sulphur removal from waste rubber by  
biosolubilisation-flotation combined technique*

A hulladékabroncs környezetvédelmi, egészségügyi és esztétikai szempontokból is jelentős problémákat jelent, amelyekre újabb és újabb megoldásokat próbálnak találni.

A Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetben évek óta folyik flotációs és bioszolubilizációs kutatás. 2016 nyarán kötelező szakmai gyakorlatom során nekem is lehetőségem volt bekapcsolódni ezekbe a kutatásokba.

A hulladék gumi hasznosítása legtöbbször termikus úton történik. Ennek gátat szab a gumi –vulkanizálásból származó – kéntartalma. Egyik lehetséges út a kén eltávolítására a mikroorganizmusok alkalmazása. Kísérleteket végeztünk el az *Acidithiobacillus ferrooxidans* Karitas törzsével különböző paraméterek mellett. Kiderítettük, hogy a folyadék-fázisba való beoldódását követően a kén egy része csapadékot képez. A röntgen-diffrakciós és a mikroszondával egybekötött pásztázó mikroszkópi műszeres vizsgálat segítségével a csapadék összetételét tisztáztuk. A kén-tartalmú csapadék eltávolítására flotációs eljárás alkalmazhatóságát vizsgáltuk különböző paraméterek mellett.

A kísérleti eredményekből következtetéseket vontunk le a bioszolubilizációs-flotációs kombinált eljárás alkalmazhatóságáról a hulladék gumi kéntelenítésére.

**Kazup Anikó Dóra**  
Műszaki Földtudományi kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Szunyog István egyetemi docens  
Kőolaj és Földgáz Intézet*

## **A CNG gázautózás lehetőségei Magyarországon** *CNG as an alternative fuel in Hungary*

Napjainkban több mint 1 milliárd gépkocsi közlekedik a Földön, miközben feléli a kitermelt kőolajmennyiség felét. 1970 óta a személyautók száma évente átlagosan 4,7%-kal, a tehergépkocsiké és autóbuszoké évi átlag 5,1%-kal növekszik. A rohamos fejlődés következtében az olajfelhasználás üteme gyorsabban nő, mint a kitermelésé, a globális és szűkebb környezetre való káros hatások egyre meghatározóbbak, amihez nagymértékben hozzájárul a gépjárművek okozta légszennyezés.

A földgáz, mint üzemanyag alkalmazási területe rendkívül széles. Alapvetően személy- és haszongépjárművek, főképpen áruszállítók, taxik és autóbuszok esetében alkalmazzák, de motorkerékpárok, motorcsónakok meghajtására is alkalmas. Főleg városi vagy agglomerációs környezetben elterjedt, ahol a töltőállomások közötti távolság nem számottevő. A földgáz a készletek bősége, megfizethetősége és sokoldalúsága miatt jelentős szerepet fog játszani a jövőbeni energiaellátásban. Tiszta, jól szabályozható, gazdaságosan és takarékosan alkalmazható energiahordozó, kedvező tulajdonságai és előnyei számos felhasználási lehetőséget – többek között gépjárművek meghajtását is – biztosítanak.

A hagyományos – benzin és gázolaj – üzemanyagokhoz képest a sűrített földgáz, azaz CNG (Compressed Natural Gas) a környezetet kevésbé terhelő, gazdaságos üzemeltetési lehetőséget kínál a közlekedésben. A CNG a gázautózásban az egyik legelterjedtebb földgáztárolási technológia, előállításánál a földgázt eredeti térfogatának körülbelül 1%-ára sűrítik össze 200-230 bar nyomáson. Molekulaszerkezete miatt a metán égésekor sokkal kevesebb káros anyag fejlődik, és kevesebb szén-dioxid keletkezik, mint más hajtóanyagok esetében. A CNG meghajtású járművek szén-dioxid-kibocsátása a dízelmotorokénál mintegy 10-25%-kal, a benzinmotorokénál pedig 25%-kal alacsonyabb. Egy CNG üzemű személyautó tankja átlagosan 20 kg sűrített földgázt tud tárolni, amellyel 300–400 km távolság tehető meg. Többek között ezért is lényeges, hogy a töltőállomások infrastruktúrája kiépített legyen.

TDK dolgozatomban a CNG üzemű gépjármű közlekedés gazdasági és környezeti előnyeit, annak technikai hátterét, jelenlegi alkalmazási területeit és várható elterjedését tanulmányozom. Egy töltőállomás műszaki paramétereinek meghatározására vállalkozom, számításokkal alátámasztva, újszerű megközelítésben.

**Lakatos Dániel**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Gombkötő Imre egyetemi docens  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **PET-PVC szeparátor fejlesztése laboratóriumi körülmények között** *Development of laboratory scale PET-PVC separator*

A PET hulladék anyagában történő újrahasznosítása a keletkező PET hulladék mennyiségének folyamatos emelkedése miatt, összhangban az Európai Unió Körkörös gazdaság Akció programjával, olyan feladat, amely együttes társadalmi, környezeti és gazdasági érdek. Az Európai Unióban érvényes hulladékgazdálkodási irányelvek alapján a hulladékká vált anyagáramok anyagában történő hasznosítása erősebb prioritást élvez, mint energetikai hasznosításuk. Ezen törekvés megtestesül olyan jogszabályi előírások formájában, amelyek a hulladékok hasznosításának arányát folyamatosan növekvő arányban követeli meg, miközben a hasznosítható anyagáramok hulladéklerakóra történő beszállítását bünteti.

A Műanyagok eltérő tulajdonságain alapuló szétválasztási eljárások közül elterjedtek az eltérő sűrűség, dielektromos állandó valamint felületi tulajdonságokon alapuló eljárások, azonban egyes műanyagok tekintetében e tulajdonságok olyan kis mértékben térnek el, amely hatékony szétválasztásukat nem teszi lehetővé. A PET hulladékáramok legnagyobb arányban elhasznált italos palackok formájába jelennek meg, amelyek különböző arányban gyakran PVC-vel szennyezettek, amely a PET anyagában történő hasznosítását nehezítik. Az anyagában történő hasznosítás az egyes műanyag fajták esetében a műanyag fajták nagy tisztaságban történő előállítását igénylik, amely fontos eljárástechnikai feladatokat ró a hulladékhasznosítókra. Ismert azonban, hogy a PET és PVC esetében, mind sűrűségük, elektromos tulajdonságaik nagyon közel állnak egymáshoz. Erre kínál lehetséges alternatívát a PET és PVC eltérő hő technikai tulajdonságai és ez alapján eltérő termoadhéziós tulajdonságuk szerinti szétválasztás.

TDK dolgozatomban a PET és PVC szétválasztását azok eltérő termoadhéziós tulajdonságain alapuló kutatásomat, a kapcsolódó eszközfejlesztést és annak eredményeit kívánom bemutatni.



**Lengyel Tamás**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Jobbik Anita tudományos főmunkatárs  
Kőolaj és Földgáz Intézet*

**Repedéskonduktivitást befolyásoló paraméterek, köztük a „proppant pack”  
és a kőzetmechanikai jellemzők vizsgálata**  
*Investigation of parameters influencing fracture conductivity including  
proppant pack properties and rock mechanical characteristics*

As it is generally known, the significance of hydraulic fracturing treatments is getting greater and greater. According to this fact, it is not surprising at all that the companies and experts who are interested in hydraulic fracturing have the effort to make the process more sophisticated. It is very essential to be as familiar as possible with the procedure therefore all parameters that have impact on fracturing should be well-known. Since in the last decades many wells were stimulated using hydraulic fracturing a lot of information is given in reports providing great opportunities to investigate several problems. In addition due to the improvement of technology laboratory measurements were also executed, not to mention the availability of theoretical correlations which were developed to estimate the parameters influencing hydraulic fracturing.

One of the most important parameters in connection with hydraulic fracking is the conductivity of the created fracture. The fracture conductivity (which is the product of the fracture width and the apparent permeability of the propped fracture) is the parameter which influences the productivity index on the most significant way. There are several approaches investigating the fracture conductivity. On one hand there is the so called dimensionless proppant number which is the function of the proppant mass pumped into the formation that can determine the fracture conductivity significantly however this approach was developed by using theoretical considerations only. On the other hand there are correlations which were derived using laboratory measurements and finally data provided by field experience are also available.

This paper examines the most important parameters by which the fracture conductivity might be influenced. Mesh size and permeability of the proppant, the elastic behavior of the rock, proppant embedment, closure stress etc. are definitely the most determinate parameters considering the fracture conductivity. The outcome of this paper denotes ranges in the above mentioned parameter values in which the actual parameter should be fitted to achieve the most optimal fracking properties, so it provides a kind of technological optimization.

**Oláh Tamás**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **Lignit briketálhatóságának vizsgálata dugattyús préssel** *Investigation of briquettability of lignite with piston press*

A szén, a lignit felhasználása hosszú időre tekint vissza, Magyarországon jelenleg első sorban erőműi, másod sorban lakossági felhasználás történik. A szén ill. lignit előkészítése során jelentős mennyiségben keletkezik finom frakció. Ezt a port megfelelő módon történő előkészítést követően, többnyire kötőanyaggal briketálva jól kezelhető szilárd tüzelőanyag állítható elő. A munkám során vizsgáltam a fenti alapanyagok briketálhatóságát, különféle – javarészt másodnyersanyag – kötőanyagokkal. A tabletták a Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai intézet dugattyús présén készültek.

Vizsgálataimat a mintaanyag főbb eljárástechnikai tulajdonságainak megállapítását követően tablettázási kísérletekkel kezdtem, vizsgáltam az alapanyag nedvességtartalmának, szemcseméret eloszlásának hatását a kialakuló brikettek (tabletták) minőségére. Vizsgáltam a lehetséges kötőanyagok alkalmazhatóságát is. Az elkészült tabletták minőségét sűrűségük és szilárdságuk alapján végeztem.

Leírtam a préselési nyomás – tabletták sűrűség illetve a préselési nyomás – tabletták szilárdság összefüggését is.

A kutatómunka hasznos információkkal szolgálhat az optimális préselési paraméterek megválasztását illetően egy már működő vagy esetlegesen létesülő üzem esetén.

**Pecsmány Péter**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Hegedűs András egyetemi docens  
Földrajz Intézet*

**A Bükkalja medencéinek összehasonlító morfometriai elemzése**  
*Comparative analysis of morphometric characteristics of basins in the  
Bükkalja*

A szakirodalom a Bükkalja területén négy medencét említ: a Tárkányi-, Bogács-Cserépfalui-, Kácsi-, valamint a Kisgyőri-medencét (HAJDÚ-MOHAROS J. – HEVESI A. 1997, MARTONNÉ E. K. 2000, DÖVÉNYI Z. 2010).

Terepi vizsgálataim során, arra a következtetésre jutottam, hogy a négy nagyobb medencén kívül, néhány kisebb völgymedence is feltételezhető a területen. 2015-ben sikerült kimutatni és térinformatikai eszközökkel igazolni a Tardi-völgymedencét (PECSMÁNY P. 2015), vizsgálataim kiterjesztettem a Kácsi-medencére is, melynek megléte még nem elfogadott, hiszen a szakirodalom is csak egyszer említi.

Kutatásom célja az volt, hogy a kisebb medencék (Kácsi-medence és Tardi-völgymedence) medence jellegét igazoljam modern térinformatikai, morfometriai módszerek segítségével és összevessem a már részletesen tárgyalt három nagyobb medencével (Tárkányi-, Bogács-Cserépfalui-, Kisgyőri-medence).

**Felhasznált irodalom:**

DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 736-759.

HAJDÚ-MOHAROS J. – HEVESI A. 1997: A kárpát-pannon térség tájtagolódása. In.: Pannon Enciklopédia. Magyarország földje. Szerk.: KARÁTSZON D. Kertek 2000 könyvkiadó, Budapest. pp. 274-284

MARTONNÉ E. K. 2000: A Bükkvidék. Letöltés:

<http://geo.science.unideb.hu/taj/dokument/bukk.doc>, Letöltve: 2016.09.05. 12:05

PECSMÁNY P. 2015: Negyedidőszaki felszínfejlődés vizsgálata a Tardi-patak középső és alsó szakaszán. In.: Miskolci Egyetem, Tudományos Diákköri Konferencia. „ÚTON a tudomány felé – tehetséggondozás. Az iskolapadtól a kutatói hivatásig" TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0003. 42.p.

**Peták Anikó**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens  
Szabó Roland PhD hallgató  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

**Biomassza pernye őrlési finomságának hatása a geopolimer hab tulajdonságaira**  
*Effect of biomass fly ash fineness on the properties of geopolymer foam*

Egyre növekvő energia szükségletünk nagy részét széntüzelésű hőerőművekkel elégítik ki. Az erőműben keletkező szilárd hulladék mintegy 80 %(m/m)-át a hamu és pernye alkotja. Az eddigi vizsgálatok azt mutatják, hogy az erőműi pernye széles körben hasznosítható. Az utóbbi években világszerte jelentős kutatások indultak újfajta, környezetbarát építőanyagok kifejlesztésére. Egy ilyen lehetőség a geopolimer gyártása. A Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetben évek óta folyik geopolimer fejlesztése.

TDK dolgozatomban célja az volt, hogy a lehető legkedvezőbb mechanikai tulajdonságú (szilárdság, sűrűség, porozitás) geopolimer próbatestet hozzak létre. Több szisztematikus kísérletsorozatot végeztem, annak érdekében, hogy az előállítási körülményeket optimalizáljam. A kísérletek folyamán különböző szilárdanyag/folyadék koncentrációjú próbatesteket állítottam elő, majd kiválasztottam a megfelelő NaOH és vízüveg arányt. Ezután a fahamu mechanikai aktivitását végeztem el keverőmalomban, hogy megtaláljam a megfelelő finomságú pernyét a további vizsgálataimhoz. Utolsó lépésben a habképző H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> anyag adagolás optimalizálását végeztem el.

Ezek alapján megállapítottam, hogy a fahamu alkalmas geopolimer előállítására, amely jellemzői szabályozhatóak az előállítási körülmények optimalizálásával.

**Pusztai Patrik**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Jobbik Anita tudományos főmunkatárs  
Alkalmazott Földtudományi Kutató Intézet*

**Palagázban történő áramlások áttekintése és alkalmazása egy  
magyarországi ultra magas nyomású és hőmérsékletű (UHPHT) tároló  
magmintáin keresztül**  
*Overview and Application of Shale Gas Flow Models through a Hungarian  
Ultra High Pressure High Temperature (UHPHT) Reservoir's Core Samples*

Due to increasing energy demand and decreasing quality of conventional reservoirs the role of unconventional reservoirs is getting more significant. The industry has developed exponentially in shale gas production as the huge fields show in the US. „Unfortunately” Hungary’s shale gas reservoirs are placed in more extreme conditions, considering pressure and temperature, which presents engineers with extraordinary challenges.

First a detailed overview of the different flow characteristics were presented, which are the most challenging part of the flow modeling as it is quite different from the well that can be described by Darcy’s flow. In contrast to conventional reservoirs, shale gas reservoirs have not only free gas in organic and inorganic matrix but also adsorbed gas upon internal surface area, absorbed gas (solution) in organic matter, not mentioned the free gas in the complex natural fracture system which are specific for shale.

Due to that it is difficult to find an appropriate model to predict the inflow performance. Accordingly models to describe this behavior are presented. As these types of reservoirs have porous media in the range between nano- to microscale the determination of Knudsen number is essential. From this number the type of flow can be interpreted and the suitable model can be attached to it.

At the second part the measurements were presented and interpreted which were used on the samples. With measured properties and calculated PVT specifics of the well fluid, the different models are attached to them describing each flow’s nature. Finally the given results were analyzed and conclusion was presented.

**Sánta Viktor**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens  
Bohács Katalin PhD hallgató  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **Zeolit keverőmalmi nanoörlés optimalálása és örlőtest méretének hatása** *Optimization of zeolite nanogrinding in stirred ball mill and effect of grinding media*

A zeolitok felhasználása napjainkban, több iparágban is jelentős. A legelterjedtebb használata a víztisztítás területén, de alkalmazzák gyógyszeriparban, mezőgazdaságban műtrágyahordozóanyagként, és az építőipar is használja cementhelyettesítőként. A jó kationcserélő képesség, nagy fajlagos felület, reakcióképesség növelés, és egyéb előnyös tulajdonságai főként kis szemcseméret esetén jelenik meg. Ennek megfelelően a zeolitok megfelelő (mikronos és alatti) tartományra való leörlése és annak körülményei kiemelt fontosságúak. Szélesebb körű használatához elengedhetetlen az örlés és annak paramétereinek optimalálása, a kopás és az örlési energia csökkentése, tehát a későbbi költségek minimalálása.

Kísérleteim során rátkai zeolitot öröltem nedves körülmények között egy Netzsch Minicer típusú kerámiabélésű keverőmalomban. Vizsgáltam az örlési időfüggvényében (0,1,3,5,10,15,30,60,90,120,150,180 perc) a szemcseméret-eloszlás és a fajlagos felület változását különböző nagyságú örlőtest (0,45mm; 0,55mm; 0,7mm; 0,9mm; 1,1mm) 30 és 35%-os tömegkoncentráció esetén. A vizsgálataim célja a zeolit keverőmalmi örölhetőségének, fajlagos örlési energiaigényének meghatározása és energetikai optimalálása.

Kísérleti eredményeim alapján az idő előrehaladásával a minták jellemző szemcseméretei csökkennek, a kisebb örlőtestek használatával a minták jellemző szemcseméretei szintén csökkennek a nagyobb örlőtestekéhez képest. A nagyobb tömegkoncentrációjú örlés esetén kisebb a fajlagos örlési energiaszükséglet, ám a bekövetkező reológiai változások miatt a legkisebb örlőtestek használata nem megoldható, így az elérhető jellemző szemcseméretük jellemzően nagyobbak.

**Sebe Emese – Siska Orsolya**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Paulovics József fejlesztőmérnök, ÉMK Kft  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

**Új bioszorbens keresése az oldott ólom és kadmium eltávolítására  
(napraforgó- és szójánhéj)**  
***Seeking a new biosorbent for the removal of soluble lead and cadmium  
(sunflower- and soy hull)***

A Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetben évek óta folyik bioszorpciós kutatás. 2016 nyarán, a kötelező szakmai gyakorlatunk során nekünk is lehetőségünk nyílt bekapcsolódnunk ebbe a kutatásba.

Az elmúlt évszázadban környezetünk szennyezése nagymértékben növekedett. A probléma sokrétű, különösen aggasztó méreteket ölt világszerte a kémiai környezetszennyezés. Ezen a kérdéskörön belül is az egyik legjelentősebb probléma napjainkban a nehézfém-szennyezés.

Bioszorpció során az oldott komponensek adszorpciója élő vagy holt biomasszán történik. A szennyezett vizek tisztításánál ígéretesnek tűnik ez az eljárás, mivel a biomassza megújuló anyag. A fémek eltávolítása nem csupán környezetveszélyeztető hatásuk miatt lehet fontos, hanem visszanyerésük által nyersanyagforrásként is szolgálhatnak az ipar számára. Számos potenciális bioszorbenst vizsgáltak már az évek során, a cél mindig ugyanaz volt: találni egyet, ami olcsó, nagy mennyiségben áll rendelkezésre és nagy szorpciós kapacitással bír.

Dolgozatunkban a napraforgó- és a szójánhéj ólom és kadmium megkötő képességeit vizsgáljuk. A potenciális bioszorbens a növényiolaj előállításának mellékterméke. A szakaszos adszorpciós vizsgálatokat különböző kezdeti koncentráció mellett végeztük el, kiszámoltuk a fajlagos fémfelvevő képességet, majd adszorpciós izotermákat szerkesztettük. Összehasonlítottuk a napraforgó- és a szójánhéj ólom és kadmium megkötő képességeit a korábban vizsgált mikro-, makroalgáival, valamint más bioszorbensekével. Végezetül következtetéseket vontunk le.

**Szabó Judit – Milánkovich Attila**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet  
Dr. Madarász Tamás egyetemi docens  
Székely István PhD hallgató  
Környezetgazdálkodási Intézet*

**Talajvíz szénhidrogén- szennyezés aerob bioremediálásának kísérleti vizsgálata**  
*Experimental investigation of the aerob bioremediation of hydrocarbon pollution of ground water*

Manapság az ipari technológiák folyamatos fejlesztése mellett nagy hangsúlyt fektetünk ezen technológiák környezetbarát fejlesztésére is. Viszont a korábbi technológiáknál ez nem volt mérvadó, így környezetmérnökként fontos, hogy a már meglévő szennyezések felszámolásával is fontos foglalkoznunk.

A vizsgált területen lévő megfigyelő kutakban észlelt olajszenyezés potenciális veszélyt jelent a közeli felszín alatti vizekre. A Műszaki Földtudományi Kar intézetében folyó bioremediálási K+F Projekt keretén belül kísérletileg vizsgáltuk a szennyezés aerob lebontásának lehetőségét.

Két kútból vettünk mintát, amelyeket utána négy lebontási folyamatnak vetettünk alá. Ezek két fajta mikroorganizmus konzorciummal (inokulummal) beoltás, levegőztetés, és saját talajmintájával való bekeverés volt.

Dolgozatunkban szakirodalmi áttekintésként bemutatjuk a TPH szennyezők aerob lebontását, technológiáit, illetve azokat a lehetséges utakat, amelyek során ezek a szennyezők bekerülhetnek a talajba, majd a talajvízbe. Bemutatjuk az aerob lebontás alapvető feltételeit, és azokat a paramétereket, amelyek befolyásolják a lebontás lefolyását.

Ezután részletesen bemutatjuk az elvégzett kísérleteket, a kapott eredményeket grafikonok segítségével szemléltetjük, végül következtetéseket vonunk le, és javaslatokat teszünk az in-situ talajvíz tisztítási technológiákra.



**Szűcs Miklós**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Faitli József egyetemi docens  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

**Egyedi TSZH szemcsék viselkedésének vizsgálata légáramkészülékben**  
*Examination of single MSW particles in an air flow classifier*

A 3B Hungary Kft. és a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézete új berendezéseket és technológiát fejleszt szilárd települési hulladékok (TSZH) feldolgozására. A fejlesztő munka egyik része légáramkészülék fejlesztése. A fejlesztés során laborméretű kísérleti légáramkészüléket készítettünk. A kísérletekhez egyedi TSZH szemcséket választottam, amelyeknek megmértem a fizikai jellemzőit. Szisztematikus kísérletsorozatot végeztem egyedi TSZH szemcsékkel a modell légáramkészülékben. Az egyedi szemcsék süllyedési végsebességét egyszerűen nagy magasságból való leejtéssel és videofelvétel segítségével mértem meg. Az eredményeket értékeltem.

**Törőcsik Bence**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Fekete-Soltész Beáta PhD hallgató  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **A különböző pálinkafőzdei hulladékok biogáz-leadó képességének kísérleti vizsgálata**

### ***Experimental investigation of biogas production from wastes of pálinka-distillery***

A cirkuláris gazdaság megteremtésének igényessége fénypontba állítja a szerves biológiailag bomló hulladékok energetikai hasznosítását. Pálinka-főzésnél többféle szerves bomló cefre-moslék biohulladék keletkezik, amelyet kezelni kell. Az ártalmatlanítás költségeit a pálinka-főzdeinek kell állnia. Ugyanakkor e hulladék a decentralizált energiaforrásként is működhet, ha pl. biogázt állítunk belőle. Biogáz előállítás egy bioeljárástechnikai megoldás, amely jól illeszkedik a megújuló energia koncepciójához is.

A TDK-dolgozatban laboratóriumban megvizsgáltuk hatféle cefre-moslék biohulladék biogáz leadóképességét statikus körülmények között. A kapott kísérleti eredményeket értelmeztük, összehasonlítottuk más szubsztrátokkal kapottakkal, valamint javaslatokat dolgoztunk ki.

**Zsiri Mercédesz Evelin**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr.Bokányi Ljudmilla egyetemi docens  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet  
Paulovics József projektmenedzser  
ÉMK Kft.*

## **Magas szervesen só koncentrációjú gyógyszeripari folyékony hulladék ártalmatlanítása kristályosítással**

A gyógyszeriparban keletkezett folyékony hulladék még tartalmaz számunkra hasznosítható anyagokat, melyeket kinyerve, majd tisztítva és újrafelhasználással környezeti energiaforrásokat és elsődleges nyersanyagokat tudunk megtakarítani.

A magas szervesen só-tartalmú folyékony hulladékok kommunális szennyvíztisztítóban történő ártalmatlanítása nem a legcélszerűbb, mivel a magas só koncentráció csökkenti a tisztítási hatékonyságot. Ezért a sótartalmat egy szétválasztási eljárással jelen esetben kristályosítással eltávolítjuk, és így a maradék hulladékot egy többlépcsős szennyvíztisztítási technológia segítségével ártalmatlanítjuk. A TDK dolgozatban ismertetjük a különböző paraméterek mellett végzett laboratóriumi kísérleteket, ezek eredményeit. A kidolgozandó technológia várt eredménye a folyékony hulladék desztillálása után maradt tömény sóoldat hasznosításra való előkészítése kristályosítással.