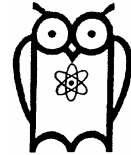




MISKOLCI EGYETEM  
MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR  
TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI TANÁCSA

---



**MISKOLCI EGYETEM**  
**Műszaki Földtudományi Kar**

**2017. őszi Tudományos Diákköri Konferenciája**

**program és összefoglalók**

## MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR

Díjátadó ünnepség:

Helye: A/1 227. terem

Ideje: 2017. december 1. 10 óra

### I. FÖLDTUDOMÁNYI SZEKCIÓ

Helye: XIII. előadó (A/3 315. terem)

Ideje: 2017. november 28. 14 óra

Zsűrielnök: Dr. Less György egyetemi tanár

- 1. Soltani Aoutaef (MSc)**  
**Multi-geophysical approach for sinkhole detection in Eastern Algeria**  
Konzulens: Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi docens
- 2. Bárdos Zsófia Zsuzsanna (BSc)**  
**Tokaj-Tiszaladány távlati vízbázis földtani-vízföldtani viszonyai**  
Konzulens: Kolencsikné Dr. Tóth Andrea egyetemi tanársegéd
- 3. Deák Tamás (MSc)**  
**A Géczy-féle papír alapú talajtérképek digitalizálása és az elkészült állomány alkalmazhatóságának vizsgálata**  
Konzulens: Kovács Károly Zoltán tudományos segédmunkatárs
- 4. Kaszás Tamás Gábor (BSc)**  
**Csáktat-tetői és a Homorú-hegyi (Karancs-hg.) andezit hidrotermás elváltozásai**  
Konzulensek: Dr. Mádai Ferenc egyetemi docens  
Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs
- 5. Kovács Virág (MSc)**  
**Effektív diffúzió mérésére alkalmas laboratóriumi protokoll kidolgozása és teszteredményeinek értékelése**  
Konzulensek: Dr. Madarász Tamás egyetemi docens  
Székely István tudományos segédmunkatárs
- 6. Lucz Zsolt (BSc)**  
**Rudabánya meddőhányó anyagok geokémiája a T-22 mélyfúrás anyaga alapján – XRF kézi elemző műszerrel végzett kísérleti mérések eredményeinek értékelése**  
Konzulens: Dr. Földessy János professor emeritus
- 7. Majoros Livia (MSc)**  
**A dédestapolcsányi grafit ásványtani jellemzése és genetikája**  
Konzulensek: Dr. Szakáll Sándor egyetemi tanár  
Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs

**8. Nagy Patrik István (BSc)**

**Többdimenziós klaszteranalízis alkalmazása mérnökgeofizikai szondázási mérések kiértékelésére**

Konzulens: Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi docens

**9. Orosz Anna (BSc)**

**Idegenvizek felderítése szennyvizekben izotóphidrogeológiai vizsgálatok alkalmazásával**

Konzulensek: Dr. Zákányi Balázs adjunktus  
Dr. Palcsu László laboratóriumvezető kutató  
Kompár László kutató

**10. Szemán Bence – Trézsi Norbert (BSc)**

**Földalatti üregek kimutatási lehetőségeinek vizsgálata P- és S-hullámok modellezésével**

Konzulensek: Dr. Ormos Tamás egyetemi magántanár  
Dr. Takács Ernő földtudományi szakreferens  
Dr. Gúthy Tibor földtudományi szakreferens

**II. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ**  
**Szénhidrogének és geotermia alszekció**

**Helye: Kőolaj és Földgáz Intézet, magasföldszint 10. terem**

**Ideje: 2017. november 24. 10 óra**

**Zsűrielnök: Dr. Tihanyi László professor emeritus**

**1. Horváth Máté – Kelemen Dániel (BSc)**

**Fúróstechnológiai fejlesztés a szuperkritikus geotermikus források kinyeréséhez**

Konzulens: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens

**2. Kótai Viktor (BSc)**

**Sűrűn lakott agglomerációk befolyása a földhőszivattyúk hatásfokára**

Konzulens: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens

**3. Kovács Emánuel Zoltán – Matyi Henriett (BSc)**

**Megújuló energiával működő lakópark hibrid fűtő-hűtő rendszer létesítési lehetőségei**

Konzulens: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens

**4. Kovács Martin – Veleczki Patrik (BSc)**

**Különböző szivárgási egyenletek vizsgálata**

Konzulens: Pásztor Ádám Viktor PhD hallgató

**5. Tokár Cintia Gabriella (BSc)**

**Algyői gázok Szank Gázüzembe való átforgatásának hatása**

Konzulens: Dr. Szunyog István egyetemi docens

**III. MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ**  
**Környezeti eljárás technika alszekció**

**Helye:** VIII. előadó (A/1 115-116. terem)  
**Ideje:** 2017. november 16. 12 óra 30 perc

**Zsúrielnök:** Dr. Böhm József címzetes egyetemi tanár

1. **Boldizsár Csongor (MSc)**  
**Települési szilárdhulladék lerakók hógazdálkodásának elméleti és kísérleti vizsgálata**  
Konzulens: Dr. Fajtli József egyetemi docens
2. **Király Boglárka Enikő (BSc)**  
**CO<sub>2</sub> megkötése hulladékok segítségével**  
Konzulens: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens
3. **Nagy Réka (BSc)**  
**Személyautók fényszóróinak a feldolgozása**  
Konzulens: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens
4. **Őrsi Janka (BSc)**  
**OLED kijelzők vizsgálata az újrahasznosítás érdekében**  
Konzulensek: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens  
Magyar Tamás okleveles környezetmérnök
5. **Szanda Brigitta (BSc)**  
**Paradicsomtörköly hasznosíthatóságának vizsgálata**  
Konzulensek: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens  
Trinh Van Quyen PhD hallgató

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

**Helye:** VIII. előadó (A/1 115-116. terem)  
**Ideje:** 2017. november 14. 12 óra 30 perc

**Zsűrielnök:** Dr. Gombkötő Imre egyetemi docens

- 1. Ambrus Mária (BSc)**  
**Vörösizap és erőműi pernye szinergikus hasznosítása geopolimer gyártás céljából**  
Konzulensek: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens  
Szabó Roland PhD hallgató
- 2. Burinda Zsófia (BSc)**  
**Szabályos alakú egyedi szemcsék nyugvó levegőben való süllyedésének vizsgálata**  
Konzulensek: Dr. Fajtli József egyetemi docens  
Romenda Roland Róbert PhD hallgató
- 3. Sohajda Bence (MSc)**  
**Szilárd bio-tüzelőanyagok mintavételezése az új európai szabvány alapján**  
Konzulensek: Dr. Fajtli József egyetemi docens
- 4. Szabó Dániel (BSc)**  
**Szelektíven és vegyesen gyűjtött települési szilárdhulladékok feldolgozásának vizsgálata KLME szeparátorban**  
Konzulensek: Dr. Fajtli József egyetemi docens  
Romenda Roland Róbert PhD hallgató
- 5. Takács Ádám (MSc)**  
**Perlit – Geopolimer hőszigetelő anyag**  
Konzulensek: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens  
Szabó Roland PhD hallgató
- 6. Tamás László (MSc)**  
**Folyamatos üzemű száraz keverőmalom fejlesztése, a légáram és a feladási tömegáram hatásának vizsgálatával**  
Konzulensek: Dr Rácz Ádám egyetemi adjunktus

**Ambrus Mária**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

## **Vörösiszap és erőműi pernye szinergikus hasznosítása geopolimer gyártás céljából**

Napjainkban a folyamatos technológiai fejlődés miatt nő a nyersanyagok, elsősorban a primer ásványi nyersanyagok iránti igény. A kitermelhető nyersanyagok mennyiségének csökkenése az áruk növekedésével jár, emiatt felhasználásuk idővel már nem lesz gazdaságos. Emellett a fenntartható fejlődés és a környezeti fenntarthatóság elérése érdekében fontos a különböző üvegházhatású gázok, főként a szén-dioxid kibocsátásának, és ez által az ökológiai lábnyom méretének csökkentése.

A nagy mennyiségben rendelkezésre álló, másodlagos nyersanyagok felhasználása a megfelelő technológiai paraméterek mellett megoldást jelenthet ezekre a problémákra. Ilyen másodnyersanyag a pernye, ami a széntüzelésű erőművek mellékterméke, illetve a vörösiszap is, amely a timföldgyártás során keletkező hulladék. A folyamatos termelés mellett nagy „nyersanyagkészlet” halmozódott fel világszerte. A széntüzelés pernyéje nem számít veszélyes hulladéknak, a vörösiszapok esetében pedig a besorolás azok lúgosságának függvényében történik. Habár az elmúlt évtizedekben elkezdődött ezen anyagok hasznosítása, pl. cementiparban adalékanyagként vagy talajjavítóként, napjainkban ezeket főként deponálják, tárolják. Ennek nagy hátránya, hogy a tározók helyigényesek, megfelelő karbantartásuk valamint az elfoglalt földterület esetleges későbbi rekultivációja is költséges, amennyiben ez lehetséges. Megoldást jelenthet a problémára újfajta környezetbarát kötőanyagok fejlesztése. A geopolimerek szervesetlen polimerek, melyek szilárd alumino-szilikát-oxidok és alkáli-szilikátok lúgos közegben végbemenő kémiai reakciójával állíthatók elő, így mind a pernye, mind a vörösiszap megfelelő geopolimerizációs alapanyag.

A dolgozat célja deponált, barnaszéntüzelésből keletkező pernye és vörösiszap együttes felhasználásának vizsgálata geopolimer előállítás céljából. A szisztematikus kísérletek során első lépésként az optimális szilárd anyag és az előállításhoz szükséges oldat aránya került meghatározásra, majd az optimális lúgkoncentrációt állapítottuk meg. Ezután a NaOH oldathoz kétféle vízüveget adva meghatároztam, melyik felhasználásával és milyen arányban készíthető a legjobb mechanikai tulajdonsággal rendelkező geopolimer. Az optimális pernye őrlési idő meghatározása után következett a vörösiszap pernyéhez adagolása és az optimális tömegarány meghatározása. Végül elvégeztem a nyers és őrlött pernyék, illetve az abból készült próbatestek szerkezetének vizsgálatát. Megállapítható, hogy megfelelő szilárdságú geopolimer állítható elő.

**Soltani Aoutaef**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

**Multi-geophysical approach for sinkhole detection in Eastern Algeria**  
*Geofizikai módszerek együttes alkalmazása víznyelők felderítésére Kelet-  
Algériában*

Sinkhole collapses and their detection became one of the major problems in Cheria region in the North-East Algeria. Field test has been made in some parts of this area to characterize the spatial distribution of karst cavities and the possible risk in the Cheria Plain.

Combined geophysical methods of Ground Penetration Radar (GPR) and electrical Tomography survey (RESTOM) were used to detect karst cavities in the studied area. For more accurate delineation of karstic features and the sedimentary cover, geochemical data collected from shallow drill holes support these results which are also used to check the water quality in this area and their effects on the consumable water.

In my study I will try to re-intrepret data made by Algerian Technical Studies Office in area based on GPR profiles and electric tomography pseudo-sections in order to characterize the risky areas in Cheria Plain, the results of which should be taken into consideration in the regulations after the Urban expansion in the region and some serious accidents for the same reason.

**Bárdos Zsófia**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Kolencsikné Dr. Tóth Andrea egyetemi tanársegéd  
Környezetgazdálkodási Intézet*

## **Tokaj – Tiszaladány távlati vízbázis földtani-vízföldtani viszonyai**

Hazánkban a felszín alatti vízbázisok jelentős része sérülékeny földtani környezetben található. Ez azt jelenti, hogy azt a felszín alatti víztartó képződményt, amelyből a kitermelt víz a fogyasztóhoz jut, nem fedi olyan kőzet, amely a felszínről beszivárgó szennyező anyagot képes lenne visszatartani.

Az ivóvízbázisok szennyezőanyagoktól való mentességéhez védőidomok, védőterületek és védősávok meghatározása, kijelölése szükséges, ami a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló 123/1997. (VII.18.) Korm. rendeletben foglaltak alapján történhet meg. Az említett rendelet 1. § (1) bekezdése alapján „A rendelet hatálya az ivóvízminőségű vízigények kielégítését, az ásvány- és gyógyvízhasznosítást szolgáló, igénybe vett, lekötött vagy távlati hasznosítás érdekében kijelölt vízbázisokra, továbbá az ilyen felhasználású víz kezelését, tárolását, elosztását szolgáló vízellátási létesítményekre terjed ki, amelyek napi átlagban legalább 50 személy vízellátását biztosítják.” (<https://net.jogtar.hu/>, 2017. 08. 21.)

Magyarországon a jelenleg üzemelő vízbázisokon kívül 75 db még nem hasznosított, kedvező vízbeszerzési adottságokkal rendelkező területet tartanak nyilván. Ezekből a távlati vízbázisokból több, mint 2 millió m<sup>3</sup>/d víz kitermelhetősége valószínűsíthető, területi kiterjedése kb. 1300 km<sup>2</sup>. Az országnak ez jelenti a stratégiai ivóvíztartalékait, amit a későbbiekben jelentkező ivóvízigények kielégítésére kell fenntartani, illetve arra az esetre is szükséges a fenntartásuk, ha valamelyik jelenleg üzemelő ivóvízbázisok közül valamelyikkel fel kell hagyni. (Távlati ivóvízbázisok biztonságba helyezése, ÉKÖVÍZIG, 2006)

Dolgozatomban a Tokaj – Tiszaladány távlati vízbázis földtani és vízföldtani jellemzőit mutatom be, ahol a védendő víztermelés 7500 m<sup>3</sup>/d, a területi kiterjedése pedig 146,9945 ha (=1,469945 km<sup>2</sup>). A területen található kutak fúrasi rétegsoraiból földtani szelvények segítségével a terület földtani jellemzőit, míg a kutak vízszint adataival és a területre jellemző csapadékmennyiséggel a vízföldtani jellemzőket szeretném ismertetni, hiszen fontos feladatnak tartom a területi adottságok pontosabb megismerését, mivel távlati vízbázisaink sérülékeny földtani környezetben helyezkednek el, ezáltal a szennyeződések hamarabb érik el a lehetséges ivóvízbázisként szolgáló felszín alatti víztesteket.



**Boldizsár Csongor**  
Gépészmérnöki és Informatikai Kar  
Miskolci Egyetem

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

**Települési szilárdhulladék lerakók hőgazdálkodásának elméleti és kísérleti vizsgálata**  
*Theoretical and experimental thermal examination of municipal solid waste landfills*

A települési szilárdhulladék lerakókban deponált anyagokban a biokémiai folyamatok következtében hő keletkezik, a hulladék felmelegszik, és általában hosszú ideig meleg marad. Ez az ún. bomlási hő hőcserélő rendszerekkel kinyerhető. Egy még fel nem töltött települési szilárdhulladék lerakóba (TSZH), vagy más műtárgyba könnyű hőcserélő csővezeték fektetni, amely később alkalmas hőkinyerésre. Kutatásom fő célkitűzése egyrészt az volt, hogy számszerűsítsem a „Depónia-hő-hasznosítási technológia kidolgozása” projekt során termelt energia mennyiségét, valamint elkészítsem azokat a grafikonokat, amelyek a mérésekhez kapcsolódó hőkinyerést ábrázolják az eltelt idő függvényében. A kutatás másik célja az volt, hogy valamilyen módon vizsgálható legyen a hulladéklerakóban lezajló hőtermelés és hővezetés. Ehhez megoldottam egy homogén eloszlású hőforrást tartalmazó sík falon át történő, időben állandó hővezetés differenciálegyenletét. Ellenőrzésképpen végeztem numerikus szimulációkat végeztem az ANSYS FLUENT kereskedelmi szoftvercsomag segítségével. Ezen kétdimenziós szimulációk során arra kerestem megoldást, hogy a kiépített vízszintes hőcserélő rendszer mekkora sugarú környezetből vonja el a hulladékban termelődő hőt, hiszen ez az adat egy későbbi rendszertervezés alapját jelentheti.

**Burinda Zsófia**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

## **Szabályos alakú egyedi szemcsék nyugvó levegőben való süllyedésének vizsgálata**

Korunk embere fogyasztói társadalomban él. Ezzel együtt, illetve ennek mellékhatásaként rengeteg hulladék képződik. Napjaink megszokott életszínvonalának fenntartásához szükséges a hulladékká vált anyagokkal való jó gazdálkodás, az ismert hulladékgazdálkodási hierarchia alkalmazása. Általános cél a hulladékká vált anyagok anyagának vagy energiatartalmának a felhasználása. A különféle hulladékok előkészítésének fontos eszközei az áramkészülékek, amelyekben a szétválasztást nagymértékben a dinamikus szemcsemozgási jelenségek határozzák meg. Azonban nehézséget jelent, hogy a hulladékok eltérő anyagú, sűrűségű, alakú és méretű szemcsékből állnak.

A TDK dolgozatom célja néhány tipikus szemcsealak nyugvó levegőben való instacioner- és stacioner süllyedésének a vizsgálata, amely későbbi célja a légáramkészülékek tervezési módszereinek a továbbfejlesztése. Elsőként 35 db szabályos szemcsének meghatároztam a fizikai jellemzőit. Ezt követően a szemcséket 15,8 m magasból leejtettem, a mozgást videokamerával rögzítettem. Képelemzés útján meghatároztam a süllyedés sebesség-idő diagramjait. Függvényillesztéssel határoztam meg az ún. „relaxation time” ( $t_R$ ) paramétert, ami az instacioner süllyedésre jellemző és a süllyedési végsebességet ( $v_0$ ), ami a stacioner süllyedésre jellemző paraméter.

**Deák Tamás**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Kovács Károly Zoltán tudományos segédmunkatárs  
Földrajz Intézet*

## **A Géczy-féle papír alapú talajtérképek digitalizálása és az elkészült állomány alkalmazhatóságának vizsgálata**

A talajtérképezés gondolata már a 19. században felvetődött, ami a talajtan tudományos fejlődésével haladt előre egy időben. Egészen máig, Magyarországon, több fajta talajtérképezési munka és módszer jött elő, amik analóg formában maradtak meg mára. Munkám célja, hogy az egyik ilyen gyűjteményt – a Géczy-féle gyűjteményt – átdigitalizáljam olyan formában, ami a térinformatika fő három pontjának megfelelően: átlátható megjelenítést tudjon adni az adott térség talajainak tulajdonságaira, ezekből a tulajdonságokból további adatokat kinyerni úgy, hogy különböző műveleteket futtatunk le rajta és végül olyan formában tárolni ezeket az adatokat, hogy azokat később is bővíteni tudjuk.

Géczy Gábor miskolci illetőségű ember lévén feltételezzük, hogy a megyére készült térképek szelvényleírásai, illetve a térképi adatok vélhetően pontosak, ezt bizonyítani látszik, egy pár, már az Intézetünk által feltárt szelvény is, melyek a georeferált állományok alapján azonosítottunk és kerestünk fel. Az adatok nagy- és közepes felbontású digitális adatbázisok validációjához, illetve a tájhasználat talajtani összefüggéseinek vizsgálatához kitűnő minőségű anyag, mely mindezen felül talajjavítási és termesztési tanácsokkal bővített, tehát az elkészült digitális adatbázis agrárszaktanácsadási potenciálja is jelentős.

**Horváth Máté – Kelemen Dániel**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens  
Kőolaj és Földgáz Intézet*

## **Fúróstechnológiai fejlesztés a szuperkritikus geotermikus források kinyeréséhez**

A szuperkritikus geotermikus rendszer egy magas hőmérsékletű geotermikus rendszer, amely képlékeny átmeneti zóna közelében vagy alatt található a kéregben, ahol a rétegtartalom feltételezhetően szuperkritikus állapotban van; pl: a tiszta víz hőmérséklete és nyomása meghaladja a 374°C-ot és a 221 bar-t. Ezek a rendszerek az elmúlt években felkeltették az érdeklődést, mint nem konvencionális geotermikus erőforrás típus, mely sokkal nagyobb termelékenységet idézhetnek elő a nagy entalpia miatt. A szuperkritikus körülmények gyakran a vulkáni eredetű hidrotermális rendszerek környezetében találhatók.

1995-ben a legnagyobb hőmérsékletű geotermális-kutató kutat, a Kakonda WD-1a-t, Japánban fúrták, ahol a becsült maximális képződési hőmérséklet 3729 m mélységnél meghaladta az 500°C-ot. A 2000-es években Izlandon az IDDP (Iceland Deep Drilling Project) keretében az első kutat Kraflában fúrták, ahol 2100 m-es mélységben 330°C-on tesztelték, és termelték a túlhevített gőzt, melyből 20 MW villamosenergiát nyertek. A második IDDP kutat 2017 januárjában fejezték be Reykjanesben, ahol a mélységi mintavevő már 427°C-ot mért.

Dolgozatunkban ezen extrém magas hőmérsékleten végzett fúrások technikai kérdéseit vizsgáljuk, különös tekintettel a hőfeszültség által okozott repedésrendszerek kialakulására.

**Kaszás Tamás Gábor**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Márai Ferenc egyetemi docens  
Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs  
Ásványtani-Földtani Intézet*

**Csákta-tetői és a Homorú-hegyi (Karancs-hg.) andezit hidrotermás  
elváltozásai**  
*Hydrothermal alterations of the andesites from Csákta-tető and Homorú-hegy  
(Karancs Mts.)*

TDK dolgozatom céljával a Karancsság kistájon található Homorú-hegy és Csákta-tető miocén korú andezitjének vizsgálatát tűztem ki. A területre, a korábban végzett építőkökitermelés és az újrányítási lehetősége miatt esett a választásom, melynek feldolgozása új, érdekes kutatási eredményeket szolgáltathat a számomra.

A Homorú-hegyi kőbánya 1970-es évekbeli kutatási jelentésében említésre került a hidrotermás átalakulások megjelenése, ennek hatására a kőzettesten abbahagyták a külfejtést. A Csákta-tető esetében kőbányászat nem történt, a hidrotermás színesfémérceket az 1980-as években kutatták.

A dolgozatomban a hidrotermás átalakulások mértékét és a képződött termékeket vizsgálom. A vizsgálatok azért különösen fontosak, mert az építőipari felhasználás előtt érdemes felmérni, hogy:

1. tartalmaz-e gazdasági szempontokból is fontos, hidrotermásan kialakuló ércásványokat, pl. Au, Ag, Zn- és Pb-szulfidokat, illetve ezek milyen arányban vannak jelen a mintákban
2. meg kell vizsgálni, hogy az építőipari alkalmazást gátló ásványokat milyen mértékben tartalmaz, például duzzadó agyagásványok és Fe- szulfidos megjelenések (pirit, markazit, pirhotin)
3. a hidrotermás hatás által okozott bontottságot hogyan feleltethetjük meg a hatályos kőzetminősítési szabványokban?
4. érdekes felvetés lehet, hogy a völgy két oldalán megfigyelt hidrotermás átalakulás megfigyelhető-e összetétel szempontjából egymásnak.

A terepről beszállított minták makroszkópos jellemzése után több típusú vizsgálatot végeztem el a fenti kérdések megválaszolására. A kiválasztott darabokból polarizációs kőzetmikroszkópiát végeztem vékonycsiszolatokon. A csiszolatoknak megfelelő darabok többi részéből röntgen pordiffrakciós (XRD) vizsgálatot végeztem a kőzetalkotó ásványok megismerése érdekében. Az agyagásványok azonosítására egy diagnosztikus agyagásvány vizsgálatot végeztem röntgenpordiffrakció segítségével, orientált preparátumokon (XRD agyag). A minták teljes kőzetkémiai vizsgálatára röntgen fluoreszcens spektrometriai elemzést végeztem (XRF). Pásztázó elektronmikroszkóppal és energia diszperzív spektrometriával (SEM+EDS) vizsgáltam a szulfid ásványokat, a kőzet mikrokristályos alapanyagát és az agyagásvány halmazokat. A vizsgált minták döntően intermedier-bázikus plagioklászokat, K-földpátokat és kvarcot tartalmaznak. Színesfém-szulfidok (szfalerit, galenit, kalkopirit) csak járulékosan jelennek meg, a pirittartalom 1 tömegszázalék alatti. Az agyagásványok között klinoklor, illit, kaolinit és szmektit jellemző, változó arányokban. Az agyagásványok kifejlődése mindig repedésekhez és a fenokristályok mállott zónájához kapcsolódik.

**Király Boglárka Enikő**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Mucsi Gábor egyetemi docens  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **CO<sub>2</sub> megkötése hulladékok segítségével** *CO<sub>2</sub> sequestration with waste*

A globálisan jelentkező klímaváltozás napjaink egyik legjelentősebb problémája, ide tartozik az üvegházhatás, mellyel napjainkban egyre többet foglalkozik a társadalom, a média. Mindannyiunk számára ismert tény, hogy az üvegházhatásnak jelentős szerepe van az éghajlatváltozásban. A legjelentősebbnek vélt üvegházgáz, a CO<sub>2</sub> kibocsátásához, felhalmozódásához nagy mértékben hozzájárul a fosszilis tüzelőanyagok égetése, egyes ipari tevékenységek és a területhasznosítás. Vannak azonban természetes folyamatok is, melyek során szintén CO<sub>2</sub> kerül a környezetbe, ilyenek például a vulkáni tevékenységek; állatok, növények és mikroorganizmusok légzése során keletkező CO<sub>2</sub>. Mivel ezeket a természetes folyamatokat nem az ember befolyásolja, így más módon kell tennünk azért, hogy csökkenjen a szén-dioxid kibocsátás. Erre az egyik megoldás a megkötése, elnyelése.

A CO<sub>2</sub> megkötés az ipari kibocsátásból származó CO<sub>2</sub> légkörből való kivonását és stabil formában történő megkötését, valamint tárolását jelenti természetesen végbemenő vagy felgyorsított kémiai, geokémiai, biológiai vagy fizikai folyamatokkal. A metamorfitok ásványos összetételük alapján több csoportba sorolhatók be, ezen belül az ultramafikus kőzetekhez hasonló összetételű és tulajdonságú ipari hulladékok és melléktermékek CO<sub>2</sub> megkötő képességét már több kutató is vizsgálta. Egyes szilárd ipari hulladékok és melléktermékek CaO és MgO forrást jelentenek a karbonátosodás számára, mely során a CO<sub>2</sub> megköthető. A szénerőműi pernye, kommunális hulladékégetői hamu és az acélműi salak, ezen célra való felhasználása több szempontból is előnyös, ugyanis tartalmazzák a szükséges Ca és Mg ásványi forrást és nem kell őket előkezelní, kis szemcsemérettel rendelkeznek, a CO<sub>2</sub> megkötés végterméke újrahasznosítható.

Feladatom célja az lenne, hogy egy olyan megoldást dolgozzak ki, mellyel lehetővé válik a CO<sub>2</sub> nagymértékű kibocsátása és ezzel a környezet, a levegő elszennyezése. Szeretném hulladékégetői hamu felhasználásával megkötní a szén-dioxidot. A vizsgálatokat a Miskolci Egyetem C/2-es épületében található laboratóriumban végezném el. A tapasztalataimat és a mérési eredményeket a dolgozatomban részletesen kifejteném.

Hiszem, hogy környezettudatos gondolkozással, valamint egy kivitelezhető technológiával ez a probléma is megoldható és tehetünk azért, hogy élhetőbb legyen a Föld.

**Kótai Viktor**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens  
Kőolaj és Földgáz Intézet*

## **Sűrűn lakott agglomerációk befolyása a földhőszivattyúk hatásfokára**

A világ egyre növekvő energiafelhasználását újfajta módszerekkel is próbálják megoldani. A megújuló energiák hasznosítása elkerülhetetlen a rohamosan növekvő energiaigény szempontjából.

A geotermikus energia hasznosításában egyre nagyobb szerepet kapnak azon módszerek, amelyek a földhőt olcsó és környezetbarát módon hasznosítják. Ezen technológiák közé tartoznak a földhőszivattyús rendszerek, melyek hűtésre és fűtésre egyaránt használhatóak. Városi körülmények között a földhőszivattyúk beépítési mélységében megnövekedett hőmérsékletet figyelhetünk meg, melynek oka lehet egyrészt a városi hőszigetetés, s másrészt a felszín alá irányuló hőtöbblet.

Dolgozatomban ezen jelenségek hőtranszport folyamatait vizsgálom, valamint foglalkozom a földhőszivattyús rendszerek városi agglomerációban történő beépítésének előnyeivel és hátrányaival.

**Kovács Emánuel – Matyi Henriett**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Tóth Anikó Nóra egyetemi docens  
Kőolaj és Földgáz Intézet*

**Megújuló energiával működő lakópark hibrid fűtő-hűtő rendszer létesítési lehetőségei**  
*The possibilities of a hybrid renewable heating and cooling system for residential building*

A XXI. század fejlődő és egyre népesedő világában fontos elgondolkoznunk, mennyire érdemes és szabad alapoznunk energiaellátásunkat a fosszilis tüzelőanyagok egyre fogyó készleteire. A megújuló energiák hosszú távon elkerülhetetlenek a világ energiaellátásában, s az ezen alapuló rendszerek oly rohamos tempóban fejlődnek, hogy már manapság is hatékonyan és könnyen alkalmazhatóak.

Kutatásunkban egy hibrid (2 vagy több megújuló energiát hasznosító) lakópark fűtő-hűtő rendszerének lehetőségeit és működését mutatjuk be. Ezek a geotermikus energia, biomassa és napenergia.

A napkollektoros fűtés és hűtés esetében a fűtést kizárólag napenergiával, a hűtést hőszivattyúkkal látjuk el. A biomassa közvetlenül felhasználható fűtésre, azonban a hűtést csak a termikus meghajtású hő- vagy kompressziós rendszerekkel lehet végezni, amelyet a biomassa erőművei által előállított villamos energia hajt. A sekély rendszerű geotermikus rendszerek többsége hőszivattyúk segítségével biztosítja a fűtéshez szükséges hőmérsékletet, ugyanakkor a hőszivattyúk nagy előnye, hogy képesek mind a hűtési, mind a fűtési igény kielégítésére.

A megújuló energiák használata, mint a biomassa, napenergia, geotermikus energia egy tiszta, biztonságos, megbízható és költséghatékony alkalmazhatóságot biztosítanak a teljes hűtési és fűtési igényeknek, gyakorlatilag igen kicsi károsanyag emisszió mellett. A hibrid rendszerek megoldást nyújthatnak az egy forrást alkalmazó rendszerek korlátainak eliminálására és így hatékonyabb és nagy hőigényű rendszert is képesek üzemeltetni.

Vajon érdemes egy ilyen rendszerbe befektetni? Hány év alatt fog megtérülni a befektetésünk, illetve mennyi energiát spórolunk a hibrid rendszerrel? Ezekre a kérdésekre keressük a válaszokat kutatásunk során.



**Kovács Martin – Veleczki Patrik**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Pásztor Ádám PhD hallgató  
Kőolaj és Földgáz Intézet*

## **Különböző szivárgási egyenletek vizsgálata**

1856-ban Henry Darcy leírta a folyadékok porózus közegben való áramlását, amelyet a mai napig használnak a folyadékok áramlásának vizsgálatánál. Darcy egyenlete matematikailag jól levezethető, viszont az egyenlet levezetése során bizonyos hatásokat elhanyagolunk, mint például a kapilláris, a tehetetlenségi és a turbulens súrlódási erőket. Ebből kifolyólag a módszer csak kis áramlási sebesség mellett ad jó közelítést. Az idők során számos szerző vizsgálja ezeket az elhanyagolt hatásokat a Darcy egyenletet alapul véve. Ennek köszönhetően számos szivárgási egyenlettel találkozhatunk a szakirodalomban.

Dolgozatunkban ezeket az egyenleteket mutatjuk be azok elméleti hátterével. Különböző rezervoár-, folyadék-, illetve kútparaméterek változtatásával érzékenységi vizsgálatok segítségével mutatjuk be ezen egyenletek viselkedését. Elemzésünk célja meghatározni, hogy mely esetekben várható lényeges eltérés a Darcy egyenlettől. A módszerek összehasonlítását egy olajkút hozamgörbéjének meghatározásával végezzük.

Kutatásunk célja, hogy az eredményeink alapján el lehessen dönteni, hogy egy adott esetben mely áramlási egyenletet érdemes használni.

**Kovács Virág**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

## **Effektív diffúzió mérésére alkalmas laboratóriumi protokoll kidolgozása és teszteredményeinek értékelése**

### ***Development of a laboratory standard for measurement of rediffusion and evaluation of test results***

Napjainkra a potenciális ivóvízkészletek észszerű és fenntartható használata, valamint megóvásuk egyre kiemeltebb feladattá vált, így fontos minden lehetőséget megragadni, melyekkel ezeket elősegíthetjük. A világ számos helyén és hazánkban is gyakori problémának számít, hogy a heterogén felépítésű felszín alatti rendszereket érintő szénhidrogén-szennyezések akár több évtizeden át is fennállhatnak. Ilyenkor a szennyezés mind a homokos-kavicsos összetételű, nagy áteresztőképességű rétegeket, mind az agyagos-iszapos vízrekesztő rétegeket érinti. A kármentesítési eljárások során csak a porózus rétegek megtisztítása lehetséges, így a későbbiekben a vízzáró rétegekben visszamaradó szennyezés a koncentrációgradiens hatására visszadiffundál a már megtisztított rétegekbe. Ezt a folyamatot rediffúzióknak nevezzük, és eredményeként a kármentesítésen átesett rétegekben idővel újra megjelenik a korábbi szennyezés.

A jelenség vizsgálatára – fontosságához képest – nagyon kevés ilyen kutatás irányul. Annak érdekében, hogy a folyamat végbemenetelét és a befolyásoló paraméterek szerepét jobban megértsük, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar laboratóriumában több méréssorozat is kivitelezésre került egy, a rediffúzió modellezésére átalakított laboreszközzel, a DKS-permeabiméterrel. Az eszköz kifejlesztése a németországi Ruhr Egyetemen történt; ott eredetileg hulladéklerakók aljzatszigetelésének vizsgálatára használták.

A laboratóriumi kísérletek során a DKS-permeabiméterbe dimetil-szulfoxiddal és fluoreszcein-indikátorral mesterségesen elszennyezett talajminták kerültek beépítésre. A cellában desztillált vizet áramoltattam egy perisztaltikus pumpa segítségével, amelyből folyamatos mintavételezés történt annak érdekében, hogy a mintatestből rediffundáló szennyezőanyag-koncentrációk meghatározhatók legyenek. Az eszközből kiáramló vízben a szennyezés koncentrációjának változását az oldatban lévő fluoreszcein-indikátor révén spektrofotometriás mérésekkel követtem nyomon. A mérések során az elsődleges cél a rediffúzió folyamatát befolyásoló paraméterek meghatározása volt.

**Lucz Zsolt**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulens: Dr. Földessy János professor emeritus  
Ásványtani-Földtani Intézet*

**Rudabánya meddőhányó anyagok geokémiája a T22 mélyfúrás anyaga  
alaján – XRF kézi elemző műszerrel végzett kísérleti mérések  
eredményeinek értékelése**

***The geochemistry of Rudabánya processing waste materials based on the  
borehole T22 – Evaluation of the results of experimental measurements with  
XRF hand-held analyser***

Rudabánya a régi időkben az ország egyik meghatározó vasércbányájának adott helyet, amit gazdaságtalanná válása miatt 1985-ben bezárásra ítétek. Az létrehozott meddőhányóból vett fúrás minta elemzéséből próbáltunk számos dologra következtetni.

A fúrás során vett minták elemzéséből több tényezőt kellett megállapítani, többek közt a műszer megbízhatóságát, pontosságát, a meddőhányóban feldúsult elemkoncentrációt, ezután összevetni más műszerek eredményeivel, többek között ALS, asztali XRF illetve ezen elemzések után javaslatot tenni arra, hogy a későbbiekben műrevaló-e a meddőhányó újbóli kitermelésre.

Az elemzés és kiértékelés során olyan kérdésekre sikerült fényt deríteni, mint például milyen kimutatási határokkal alkalmazható a műszer, milyen elemek elemezhetőek kis hibahatárral az XRF kézi műszerrel, hány minta szükséges megfelelő pontosság eléréséhez, a műszer hiányosságaira, pontatlanságaira. Ezeket a felismeréseket a későbbiekben fel tudjuk használni és kiküszöbölni a hibákat, amellyel pénzt és időt spórolhatunk. Több műszerrel végzett elemzések alapján következtetéseket tudunk tenni a meddőhányó anyagi összetételére, az elemek átlagára, szórására, hibahatáraitra különböző mélységekben. Ezekből a következtetésekből eldönthető, hogy a hányó alkalmas lenne-e újbóli kitermelésre, van-e realitás újbóli koncessziók létrehozására.

**Majoros Livia**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Szakáll Sándor tanszékvezető egyetemi tanár  
Dr. Kristály Ferenc tudományos főmunkatárs  
Ásványtani-Földtani Intézet*

## **A dédestapolcsányi grafit ásványtani jellemzése és genetikája** *Mineralogical characterization and genetics of graphite of Dédestapolcsány, Uppony Mts.*

A szén egyik polimorf módosulata a grafit, amely hexagonális rendszerben kristályosodik, lemezei hajlékonyak és kitűnő bázis szerinti hasadást mutatnak. Színe a feketétől a szürkésfeketéig változik, fémes fénye és zsíros tapintása van. A 21. század egyik legfontosabb ásványává vált, köszönhetően különleges kémiai és fizikai tulajdonságainak. Néhány ezen tulajdonságok közül: kitűnően vezeti a hőt és az elektromosságot, jó a nyomó- és hajlítószilárdsága, valamint magas hőmérsékleteken is hőálló. Alkalmazzák többek között a fémiparban, az autóiparban, acélgépjárműknél, korróziómentes festékeknek, tűzálló anyagoknak, lítium-ion elemeknek, a csúcstechnológiában, valamint ceruzabeleknél.

Az iparban használt osztályozása mellett (pikkelyes, darabos vagy amorf grafit) a grafitot földtani-teleptani megjelenése alapján is csoportosítják. Grafitot összesen 21 országban bányásznak, Kína közülük világelső, ő állítja fel a világgpiaci árakat is. Tekintve, hogy a grafit napjaink egyik legsokoldalúbb ásványa, jelenléte gazdasági jólétet képvisel.

A potenciális lehetőségek kiaknázása végett fontos, hogy a magyarországi grafit előfordulásokkal, a grafit megjelenési típusaival tisztában legyünk. Ezért is tűztem ki célul, hogy egy hazai lelőhelyről származó grafitot részletesen megvizsgáljak, és beleillesztem a nemzetközi besorolásba.

Dolgozatomban egy rövid ásványtani és ipari alkalmazási ismertető után, a nemzetközileg elfogadott teleptani osztályozást tekintem át. Ezután térek át a magyarországi és Kárpát-övezetbeli grafit előfordulások ismertetésére.

A dolgozatom számára kiválasztott lelőhely az Upponyi-hegységben található Dédestapolcsány melletti Rágyincs-völgy. A grafit tartalmú képződmény a Tapolcsányi Formáció tagja, így az onnan származó kőzeteket vizsgálom egyrészt polarizációs mikroszkóppal és elektronmikroszkóppal (SEM-EDS), másrészt röntgendiffrakcióval (XRD). Ezen három módszerrel együttesen jól lehet jellemezni a grafit esetleges megjelenési típusait a mintákban. A grafitos anyag jellemzésén túl a terepi földtani megfigyelések és az ásványtársulás tanulmányozása alapján következtéseket teszek a grafitos anyag képződésére vonatkozóan.

**Nagy Patrik István**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

**Többdimenziós klaszteranalízis alkalmazása mérnökgeofizikai szondázási  
mérések kiértékelésére**  
*Application of multidimensional cluster analysis to evaluate engineering  
geophysical sounding logs*

A dolgozat alapját az ún. nem-hierarchikus, K-középpontú klaszteranalízis képezi, melyet a mérnökgeofizikai szondázások során mért szelvények együttes kiértékelésére használunk.

A dolgozat legfontosabb célja a neogén konszolidálatlan üledékes rétegek és lösz-paleotalajok térbeli csoportosítása, mely során a kutak között nemcsak egy-egy mélyfúrás geofizikai méréstípus szerint, hanem egy pontra jellemző összes mért paraméter együttes feldolgozása alapján végezzük el a rétegtípus meghatározást és a kutak közötti 3D-s korrelációt. A terület geotechnikai és kőzetfizikai jellemzőit feltáró mérőszondázások alkalmazása egy létesítendő betonműtárgy helyén történik, ahol a felszín közeli térrészt laza üledékek (homok, kőzetliszt, agyag stb.) alkotják, melyek részben vízzel és / vagy levegővel telítettek.

A módszer gyorsan és hatékonyan képes elkülöníteni az egyes litológiai csoportokat, mely nagy előnyt jelent az eddigi hagyományos adatfeldolgozáshoz és szelvény kiértékeléshez képest, mivel egyetlen szelvény helyett valamennyi mérés információját egyszerre használjuk fel a kiértékelés során. Az újfajta értelmezési eljárás által lehetővé válik a földtani-geofizikai mérések pontosabb feldolgozása és az azt követő inverziós eljárás során a kőzetfizikai paraméterek megbízhatóbb definiálása.

**Nagy Réka**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

## **Személyautók fényszóróinak a feldolgozása**

Minden gazdaság alapvető érdeke, hogy a keletkező hulladékokat begyűjtse, a bennük lévő egyes szerkezeti anyagokat kinyerje és azokat lehetőleg minél nagyobb arányban anyagában történő hasznosításra juttassa.

A 2016. évben megközelítőleg 96 ezer új személygépkocsit helyeztek forgalomba Magyarországon, a használt autó import adatai ennél is nagyobbak, a tavalyi évben 142 ezer használt autót hoztak be az országba.

TDK dolgozatom keretében a személygépkocsik egy fontos alkatrészének, a hulladékká vált fényszórók hasznosítási lehetőségeinek vizsgálatával, a belőlük kinyerhető szerkezeti anyagokkal foglalkozom. Hulladékká vált fényszóró a roncsautókon keresztül, illetve a gépkocsik esetleges sérülését követően keletkezik. A dolgozatban ismertetett szakirodalmi áttekintés tartalmazza többek közt a fényszórók fejlődésének történetét, a különböző, jelenleg is elérhető típusait, a lámpatestek felépítését. A szakirodalmi áttekintésen túl a fényszórók szétbonthatóságával, a benne lévő szerkezeti anyagok vizsgálatával is foglalkozik a dolgozat, valamint a feldolgozhatóság vizsgálata érdekében végzett laboratóriumi kísérleteket is bemutatja.

**Orosz Anna**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Zákányi Balázs egyetemi adjunktus  
Dr. Palcsu László laboratóriumvezető, kutató  
Kompár László kutató  
Környezetgazdálkodási Intézet*

## **Idegenvizek felderítése szennyvizekben izotóphidrogeológiai vizsgálatok alkalmazásával**

Magyarország településein a szennyvizek és csapadékvizek elvezetésére alapvetően három típusú csatornahálózat épült ki. Beszélhetünk egyesített, elválasztott és vegyes rendszerű csatornahálózatról.

Dolgozatom során az elválasztott rendszerű csatornahálózatokra fektetek hangsúlyt. Számos településen ilyen rendszer van kiépítve, mégis többször előfordul, hogy a szennyvíztisztító telep hatalmas terhelést kap, gyakran túlterhelődik. Ennek oka, hogy idegenvíz kerül a hálózatba, azaz olyan víz, amely a szolgáltató számára nemkívánatosan bejut, vagy bevezetésre kerül. Az idegenvíznek több eredete, és fajtája lehet. Én a bekerülő olyan csapadékvizekkel kívánok foglalkozni, amelyek nem szivárogtak be a talajba, és a felszínről, vagy épületek tetejéről bevezetésre kerültek. A 2011. évi CCIX. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 58/2013. (II. 27.) Korm. rendelet 85. §-ának 5) és 6) bekezdései kimondják, hogy elválasztott rendszerű szennyvízelvezető műbe, mindenféle csapadékvíz-bevezetés szabályellenes. Ezért tartottam fontosnak, hogy ezzel a problémával foglalkozzak, és felhívjam rá a figyelmet. A dolgozatom célja, hogy egy konkrét példát véve a megszerzett ismereteimet összefoglaljam, illetve bemutassak egy lehetőséget annak meghatározására, hogy közelítőleg meghatározható legyen, milyen mértékben áll fent ez az illegális csapadék-bevezetés. Munkám során ismertetem a csatornahálózatokat, a kiválasztott város éghajlatát, vízföldtanát, ezek után a környezeti izotópokra térek ki, majd a trícium izotópos vizsgálatokat mutatom be.

**Órsi Janka**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens  
Magyar Tamás okl. környezetmérnök*

## **OLED kijelzők vizsgálata az újrahasznosítás érdekében** *Examination of OLED displays towards recycling*

Az elektronikai hulladékok (angol szakkifejezéssel: E-waste, magyarul: e-hulladék) közé minden olyan elektromos és elektronikai berendezés beletartozik, amely élettartamának lejártával hulladékként megjelenik. Ide sorolhatók a számítógépek, mobiltelefonok, TV készülékek és minden olyan háztartási eszköz vagy berendezés, amelyik elektromos alkatrészeket tartalmaz. A technológia gyors ütemű fejlődésének köszönhetően egyre növekszik az elektronikai hulladékok mennyisége is. Az előbb említett fejlődéssel azonban az e-hulladékok felépítése, anyagi összetétele is változik és ennek eredményeként a hulladékfeldolgozási technológiáknak is változniuk kell a megfelelő eredmények elérése érdekében.

A katódsugárcsöves TV-készülékek után megjelentek az LCD valamint a Plazma TV készülékek illetve monitorok, telefon kijelzők. E készülékek feldolgozására manapság már léteznek, vagy jelentősen előrehaladott állapotban állnak feldolgozási technológiák. Az utóbbi években teret nyernek az OLED kijelzők (Organic Light-Emitting Diode – szerves fénykibocsátó dióda), melynek anyagi összetétele, felépítése sokban eltér elődjeitől, konkurensaitól. A kutatómunkám célja az OLED kijelzők felépítésének, összetételének vizsgálata. További cél a szerkezeti anyagok, komponensek feltárhatóságának, kinyerhetőségének megállapítása a megfelelő eszközökkel és módszerekkel.



**Sohajda Bence**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

## **Szilárd bio-tüzelőanyagok mintavételezése az új európai szabvány alapján** *Sampling of solid biofuels according to the new european standard*

A dolgozat a hazai biomassza tüzelésű erőművek mintavételezési rendszerével foglalkozik. Az elvégzett eljárástechnikai alpmérések (aprítási vizsgálatok, szitaelemzés, nedvességtartalom-meghatározás, fűrési vizsgálat) felhasználhatóak egy automatizált mintavételezési rendszer tervezéséhez, tehát a mintavételi eszköz/módszer kiválasztására, az egyes/átlagminták minimális számának és mennyiségének meghatározásához, valamint az aprítóberendezések méretezéséhez. A mintavételezés magában foglalja az alapsokaság (pl.: halomban álló tüzelőanyag) egy kisebb részének, a mintának az elkülönítését, majd az azt követő feldolgozást (pl.: aprítás, mintakisebbités) és elemzést, kiértékelést. Ennek megtervezése magas szintű műszaki-mérnöki ismereteket igényel, míg a reprezentatív mintán kapott empirikus értékekből a matematikai statisztika segítségével tehetünk becslést az alapsokaság elméleti értékeire. Erre azért van szükség, mert sok esetben, az iparban feldolgozott/felhasznált anyagmennyiségeket alapul véve lehetetlen vagy éppen gazdaságtalan lenne minden egyes szemcse, alkotóelem egyenként történő vizsgálata ahhoz, hogy képet kapjunk az adott anyag minőségi jellemzőiről, azonban a technológiák folyamatszabályozásához vagy éppen értékbecsléshez ezeknek az értékeknek az ismerete elengedhetetlen.

A dolgozatban részletesen kifejtésre kerültek a mintavételezéssel kapcsolatos legfontosabb fogalmak, mintavételezési alapelvek, az elméleti értékek becslésének módszerei, illetve specifikusan a szilárd bio-tüzelőanyagok mintavételezésével kapcsolatos problémák, azok lehetséges megoldásai. Bemutatásra került az új európai szabvány, amely a korábbiaktól eltérően, valamint komplexebben szabályozza a szilárd biomassza tüzelőanyagok mintavételezését, egyúttal útmutatást nyújt a legfontosabb paraméterek számításához. A szabvány mellékletében található, adott típusú tüzelőanyagokra vonatkozó tapasztalati értékek lehetővé teszik a számítások elvégzését a tervezési fázisban is, amelyeket aztán a mintavételezési rendszer üzembe helyezését követően ellenőrizni kell. A dolgozat végén megtalálhatóak az új európai szabvány útmutatása alapján kapott értékek, összehasonlítva egy régebbi szabvány alapján meghatározottakkal; továbbá az elvégzett eljárástechnikai alpmérések felhasználásával egy ajánlás, koncepció a hazai biomassza erőművek mintavételezési rendszerének kiépítésére vonatkozóan.

**Szabó Dániel**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Faitli József egyetemi docens  
Romenda Roland Róbert PhD hallgató  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **Szelektíven és vegyesen gyűjtött települési szilárdhulladékok feldolgozásának vizsgálata KLME szeparátorban**

A bevezetést követően a dolgozat első nagy egysége a szakirodalmi összefoglaló. Ebben bemutatásra kerül a települési szilárd hulladékok jelenlegi magyarországi helyzete. Külön kitérve a vegyesen illetve szelektíven gyűjtött települési szilárd hulladékokra. Ezen felül bemutatásra kerülnek még a KLME berendezésben megtalálható egyes szeparátorok.

A következő egység az anyagok és módszerek. Ebben a részben a vegyesen illetve szelektíven gyűjtött anyagminták jellemzése történik, valamint a KLME szeparátor részletes bemutatása.

Az ezt követő rész az üzemi kísérletek részletezése és kihazatalok kiértékelése. Majd a dolgozat végén a következők a konklúzió és az eddig leírtak rövid összefoglalása.

**Szanda Brigitta**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens  
Trinh Van Quyen PhD hallgató  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet*

## **Paradicsomtörköly hasznosíthatóságának vizsgálata**

TDK dolgozatom témája egy Magyarországon található paradicsom feldolgozó üzemről származó paradicsomtörköly feldolgozása. A kutatómunka vezérfonala a törköly brikettálhatóságának vizsgálata, a hosszabb idejű tárolhatóság, felhasználhatóság érdekében. A dolgozat első részében ismertetésre kerülnek szakirodalom alapján a különböző hasznosítási módok, mint az energetikai hasznosítás, likopin kinyerés valamint a takarmányozás.

Az elvégzett agglomerálási kísérletek során a törköly minta esetén különböző nedvességtartalmon (5%, 10%, 15%) illetve nyomáson (100 MPa, 150 MPa, 250 MPa) történt a brikettálás hidraulikus dugattyús préssel, zárt formában. Ezt követően a briketteket (tablettákat) sűrűségük alapján minősítettem. Az elvégzett szisztematikus vizsgálatok eredményeképpen – kis mennyiségű minta felhasználásával – meghatározhatók a brikettálás optimális paraméterei.

**Szemán Bence – Trézsi Norbert**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

*Konzulensek: Dr. habil. Ormos Tamás egyetemi magántanár  
Dr. Takács Ernő földtudományi szakreferens  
Dr. Gúthy Tibor földtudományi szakreferens  
Geofizikai és Térinformatikai Intézet*

## **Földalatti üregek kimutatási lehetőségeinek vizsgálata P- és S-hullámok modellezésével**

### ***Investigation of the detection of underground cavities by modeling P- and S- waves***

A geotechnikai problémák megoldása során az altalajok tulajdonságait elengedhetetlen ismernünk, hogy a különböző beavatkozásokhoz megfelelő biztonsággal lehessen tervezni a talajok állékonyságát. A földalatti üregek nagymértékben képesek befolyásolni az állékonyságot, ezért szükséges ismernünk az üregek paramétereit. Ezek a paraméterek az üreg átmérője, alakja, az üreget kitöltő anyag és az, hogy az üreg milyen mélyen helyezkedik el a felszín alatt. Az alkalmazott geofizikai módszerek közül erre a célra a leginkább megfelelőek a geoelektromos-, a gravitációs- és a szeizmikus-kutatómódszerek.

A dolgozatunkban a földalatti üregek szeizmikus kutatásának lehetőségeit vizsgáljuk. Először felvesszünk egy közetfizikai modellt egy felszínközeli üreg esetére, majd ennek alapján előállítunk felszíni P- és S-hullám szintetikus szeizmogramokat. Az így kapott szeizmogramokon kijelöljük a hullámok első beérkezéseit és egy inverziós program segítségével sebesség tomográfiát készítünk. Az inverzió után visszakapott sebesség modelleket összehasonlítjuk az előzetesen felállított modellel, és ez alapján vonunk le következtetéseket.

**Takács Ádám**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

## **Perlit - geopolimer kompozit hőszigetelő anyag** *Perlite - geopolymer heat insulation composite*

A dolgozat célja egy alacsony testsűrűségű és hőszigetelő tulajdonságú duzzasztott perlit (DP) és geopolimer (G) alapú kompozit előállítás. A felhasznált komponensek tulajdonságából adódóan a kompozit kémiaiilag inert, tűzálló és biológiailag inaktív. A kutatás során a környezettudatosság a legfontosabb szempont, ebből kifolyólag alapvető cél, hogy a kompozit újrahasznosított ipari hulladékból (erőműi pernye) készüljön és perlit hőszigetelő tulajdonságai révén csökkentse az épületek energiaigényét. A kutatás kezdeti szakaszában megállapítottuk, hogy a kísérletekhez használt különböző szemcseméret frakciójú duzzasztott perlit (0-0,6; 0-1,6; 0-2 mm) a pernye alapú geopolimer kötőanyagba jól beágyazható. A különböző szemcsefrakciójú duzzasztott perlit és geopolimer keverési arányokkal (5, 10; 15; 20; 25 V/V% geopolimer) rendelkező próbatesteken nyomószilárdság vizsgálatot végeztünk, továbbá meghatároztuk a testsűrűségüket és porozitásukat is. A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy egy adott duzzasztott perlit (0-2 mm)-geopolimer aránynál (DP95-G5 V/V%) akár 0,19 g/cm<sup>3</sup> testsűrűségű próbatest is előállítható. A próbatestek nyomószilárdsága geopolimer-duzzasztott perlit aránytól függően 0,26-1,24 MPa között változott. További kísérletet végeztünk a Fuller görbe segítségével a maximális térkitöltés elérése érdekében, hogy a próbatestek a lehető legtömörebbek legyenek, illetve vizsgáltuk a tömörség hatását a strukturális integritásra. A kompozitok mikrostruktúráját SEM és FTIR segítségével határoztuk meg.

**Tamás László**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

**Folyamatos üzemű száraz keverőmalom fejlesztése, a légáram és a feladási tömegáram hatásának vizsgálatával**  
*Development of continuous dry stirred media mill by investigating the effect of air flow rate and feed rate*

A finom (<50  $\mu\text{m}$ ), ultrafinom (<5  $\mu\text{m}$ ) és nanoőrlemények (<500 nm) előállítására mind laboratóriumi, fél-üzemi és üzemi körülmények között is elterjedt módszer a keverőmalomok alkalmazása. Különösen igaz ez, a nedves üzemben működtetett berendezésekre, melyek az ásvány-előkészítéstől kezdve a gyógyszeriparon át a pigment előállításig fontos szerepet töltenek be az iparban. Ezzel ellentétben, a száraz keverőmalmi őrlés kevésbé releváns ipari jelenléttel rendelkezik. Ennek egyik fő oka, az őrlési folyamat során a szemcseméret-csökkenés hatására bekövetkező adhezív szemcsebetapadás a malomban, valamint a szemcsék egymáshoz való tapadása, az agglomeráció is. Mindezen folyamatok miatt az ultrafinom, száraz őrlés keverőmalomban csak abban az esetben kivitelezhető, ha a keletkező szemcsék felületi energiáját, le tudjuk kötni őrlést segítő anyagokkal vagy a finom szemcséket ki tudjuk szállítani a malomból a betapadás előtt. A kutatómunkám során a Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet által fejlesztett és épített egyedi horizontális kialakítású folyamatos üzemű száraz keverőmalom beüzemelésén, és első tesztmérésein, fejlesztésén dolgoztam. A malomhoz tartozó és kapcsolt szabályozó és mérőrendszert alkalmazva és felhasználva, igyekeztem a lehető legfinomabb szemcseméret-eloszlással rendelkező terméket előállítani, és a folyamat során kialakuló esetleges hibákat témavezetőmmel közösen elhárítani, megoldani a kutatás során. Kutatómunkám fókuszpontjában a malmon átszívott levegő mennyiségének az őrlési hatékonyságra és a malomüzemelésére gyakorolt hatása állt.

**Tokár Cintia Gabriella**  
Műszaki Földtudományi Kar  
Miskolci Egyetem

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

## **Algyői gázok Szank Gázüzembe való átforgatásának hatása** *Effects of Algyő gas recirculation to Szank Gas plant*

A magyarországi közszolgáltatású gázokra vonatkozó minőségi előírásokat a jelenleg hatályban lévő MSZ 1648:2016 szabvány írja elő.

A hazai gáztermelésben a távvezetési rendszerhez csatlakozó kiadási pontokon ezen szabvány előírásainak tartása a cél, melyet a jelenlegi gázelőkészítő technológiai háttér megfelelően biztosít. Helyenként a megfelelő minőség biztosításához javítógáz (import vagy hazai) hozzákeverésére van szükség, vagy speciális előkészítő-, dúsító technológiára.

Az Európai Unió gázharmonizációs programjának keretében készült el a közszolgáltatású gázokra vonatkozó egységesített követelményrendszer. A program célja hogy az Unió területén belül egységesítse a gázok minőségi követelményeire, szállítására és kereskedelmére vonatkozó szabványokat. Ha minden tagállam implementálja az új szabványt, akkor jelentősen leegyszerűsödik a távvezetési gázok kereskedelme az Unió határain belül. A felállítandó követelményrendszert az évek során többször is felülvizsgálták, legutóbbi végleges szabvány az EN 16726 2016. júniusban került kiadásra, mely minden eddiginél szigorúbb minőségi követelményeket támaszt a közszolgáltatású földgázokkal szemben. Ezek közül a legjelentősebbek a kén-hidrogén- és szén-dioxid koncentrációra vonatkozó korlátok. Az új szabványnak való megfelelés nagy kihívás az ipar számára. Az import gázokkal ellentétben sok hazai gázmezőből kitermelt földgáz minősége nem felel meg az új szabvány által alátámasztott követelményeknek.

Az algyői kiadási ponton keverőkör és dúsító technológia hiányában a jelenlegi gázforgalmazási metodika mellett nem érhető el az új követelménynek megfelelő gázminőség tartása. Az új szabványnak való megfelelés érdekében bizonyos mezők gáztermelését célszerű más kiadási pontra forgatni, ahol rendelkezésre áll keverőkör, vagy gázdúsító technológia.

Dolgozatomban két Algyő térségi mező (melyek a legmagasabb kén-hidrogén- és szén-dioxid koncentrációval bírnak), a közeli Szank Gázüzembe történő átforgatásának hatását vizsgálom. A Szanki Gázüzem rendelkezik szén-dioxid- és kén-hidrogénmentesítő technológiával, valamint a kiadási ponton keverőkörrel, viszont szükséges ezen technológiák kapacitásainak, és határfokainak tanulmányozása.

Vizsgálataimmal meghatározom az Algyőről átforgatott két mező által előidézett gáztöbblet hatását a szanki technológiára, valamint az ez által okozott gázminőségi változást a szanki kiadási ponton. Megállapítom, hogy ebben az esetben tartható lesz-e Szankon az új szabvány által előírt követelmény.