



# XIV. ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI FÖLDTUDOMÁNYI DIÁKKONFERENCIA

**Miskolci Egyetem**

**2022. május 19-20.**



**XIV. ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI  
FÖLDTUDOMÁNYI  
DIÁKKONFERENCIA**

**Miskolci Egyetem**

**2022. május 19-20.**

## **Rendezők**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Földtudományi Kar  
Magyarhoni Földtani Társulat  
Oktatási és Közművelődési Szakosztály  
RM@Schools-ESEE

## **A rendezvény szakmai támogatói**

Magyarhoni Földtani Társulat  
MTA Miskolci Akadémiai Bizottság

## **A rendezvény megvalósulását lehetővé tette**

Colas Északkő Kft.  
Duna-Dráva Cement Kft.  
Északmagyarországi Regionális Vízművek ZRt.  
(KEHOP-2.1.7-19-2019-00024 projekt)  
FGSZ Földgázszállító Zrt.  
MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.  
MVM Next Energiakereskedelmi Zrt.  
Perlit-92 Kft.

# **A Konferencia programja**

## Május 19. (csütörtök)

10.00-11.00: *Regisztráció.*  
*Helyszín: Miskolci Egyetem, C/2. épület, 1 hajó 2. emelet, 205. terem*

### **Megnyitó**

11.00-11.10: *Köszöntők, a konferencia megnyitása*  
*Helyszín: C/2. épület, 1 hajó 2. emelet, 205. terem*

11.10-12.00: *Plenáris előadás*  
**Dr. habil FAITLI József**  
*(Intézeti tanszékvezető, egyetemi docens Miskolci Egyetem  
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet)*  
*A kommunális hulladék az szemét, vagy inkább potenciális másodnyersanyag?*

### **RM@Schools szekció**

*Helyszín: C/2. épület, 1 hajó 2. emelet, 205. terem*

12.00-12.15: **FODOR Borbála Zsófia; KOROZS Lilla; KOVÁCS Korina Gabriella**  
*(Lévay József Református Gimnázium és Diákotthon)*  
*Közettan az űrben*

12.15-12.30: **GYENES Iván; MADARÁSZ Máté**  
*(Miskolci Herman Ottó Gimnázium)*  
*Hőfacsarás izzó kövekből*

12.30-12.45: **HERCEG Olivér**  
*(Szekszárdi I. Béla Gimnázium, Kollégium és Általános Iskola)*  
*Talajerózió a Szekszárdi-dombságon*

12.45-13.00: **KOVÁCS Gergely Attila; SALLAI Edina Angéla; SZENTESI Péter**  
*(Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű  
Technikum)*  
*Lebegő útanyag szemcse*

13.00-13.15: **MÁTÉ Lotti; PAIK Renáta; VERES Péter**  
*(PTE Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium Babits Mihály Gimnáziuma)*  
*A komlóvi andezitbánya rekultivációja. A rekultivált területek talajtani vizsgálatai*

13.15-14.00: *Ebédszünet*

## **Környezetföldtan szekció**

*Helyszín: Helyszín: C/2. épület, 1 hajó 2. emelet, 205. terem*

- 14.00-14.15: **BLUMELHUBER Flóra; GALLÓ Csilla; STEFÁN Ábel**  
*(Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum)*  
Az Aranyhegyi-patak részvízgyűjtőjének vizsgálata
- 14.15-14.30: **KERTESI Csongor; RÉPÁSI Bálint**  
*(Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum)*  
Radonmentesítés a szellőzés automatizálásával
- 14.30-14.45: **KISS Márk; PÓCSI Kata; TÓTH Zsófia**  
*(Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum)*  
Forrástó a Bécsi út alatt?
- 14.45-15.00: **KÓNYA Máté Bertalan; TURJANICZA Boldizsár**  
*(Lévay József Református Gimnázium és Diákotthon)*  
P2P – Plastic to Protein
- 15.30-17.00: *Labor látogatás „MFK módra”*
- 17.00-17.30: **Eredményhirdetés, díjak átadása, zárszó**  
*Helyszín: Helyszín: C/2. épület, 1 hajó 2. emelet, 205. terem*
- 17.30: *Vacsora*  
*Helyszín: Helyszín: C/2. épület, 1 hajó 2. emelet, 205. terem*

---

## Május 20. (péntek)

---

09.00: *Indulás autóbusszal a Miskolci Egyetem főbejárata elől*

09.15: *Indulás autóbusszal a Hotel Lido elől Pálházára*

11.15-12.30: *Bányalátogatás a pálházi perlitbányában*

14.30: *Visszaérkezés: Miskolc Tiszai Pályaudvarra*

14.45: *Visszaérkezés: Miskolc Egyetemvárosba*

# A Diákkonferencián képviselt iskolák és a felkészítő tanárok

*Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum; Budapest*

Felkészítő tanárok: **Gógh Zsolt** 4 előadás, **Kullai-Papp Andrea** 4 előadás

*Lévay József Református Gimnázium és Diákotthon; Miskolc*

Felkészítő tanárok: **Dóka Erzsébet** 1 előadás, **Kissné Fodor Tímea Marianna** 1 előadás

*Miskolci Herman Ottó Gimnázium; Miskolc*

Felkészítő tanárok: **Dr. Farkas Anna Krisztina** 1 előadás, **Rudó József** 1 előadás

Külső témavezető: **Dr. Mátyás Tibor** 1 előadás

*PTE Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium Babits Mihály Gimnáziuma; Pécs*

Felkészítő tanárok: **Balogh Richárd** 1 előadás, **Czigány Szabolcs** 1 előadás, **Pandur Anett** 1 előadás, **Pozsár Sándor** 1 előadás

*Szekszárdi I. Béla Gimnázium, Kollégium és Általános Iskola; Szekszárd*

Felkészítő tanár: **Barocsai Zoltán** 1 előadás



# Az előadások kivonatai

a szerzők betűrendi sorrendjében

<i>BLUMELHUBER Flóra; GALLÓ Csilla; STEFÁN Ábel: Az Aranyhegyi-patak részvízgyűjtőjének vizsgálata</i>	9
<i>FODOR Borbála Zsófia; KOROZS Lilla; KOVÁCS Korina Gabriella: Közettan az űrben</i>	10
<i>GYENES Iván; MADARÁSZ Máté: Hőfacsarás izzó kövekből</i>	11
<i>HERCEG Olivér: Talajerózió a Szekszárdi-dombságon</i>	12
<i>KERTESI Csongor; RÉPÁSI Bálint: Radonmentesítés a szellőzés automatizálásával</i>	13
<i>KISS Márk; PÓCSI Kata; TÓTH Zsófia: Forrástó a Bécsi út alatt?</i>	14
<i>KOVÁCS Gergely Attila; SALLAI Edina Angéla; SZENTESI Péter: Lebegő útanyag szemcse</i>	15
<i>KÓNYA Máté Bertalan; TURJANICZA Boldizsár: P2P – Plastic to Protein</i>	16
<i>MÁTÉ Lotti; PAIK Renáta; VERES Péter: A komlói andezitbánya rekultivációja. A rekultivált területek talajtani vizsgálatai</i>	17

# AZ ARANYHEGYI-PATAK RÉSZVÍZGYŰJTŐJÉNEK VIZSGÁLATA

BLUMELHUBER FLÓRA, GALLÓ CSILLA, STEFÁN ÁBEL

*BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest, Thököly út 48-54.*

[stefangogyik@gmail.com](mailto:stefangogyik@gmail.com)

*Felkészítő tanárok: Gőgh Zsolt, Kullai-Papp Andrea*

Az Aranyhegyi-patak a Pilisvörösvári-medence felszíni és felszínközeli vizeit összegyűjtő vízfolyás, amely Óbuda területén éri el a Dunát, lévén annak leghosszabb budai oldalon lévő kisvíz befolyása. Munkánkban a három fő irányból összeáramló patak északi részvízgyűjtőjét vettük alaposabb vizsgálat alá döntően térinformatikai módszerekkel.

A terület felszínborítási elemzését a QGIS 3.4. térinformatikai szoftver segítségével végeztük el szakszerű módon, amellyel két patakág környezete területhasználatának arányairól kaphattunk részletes képet. Alaptérképként az hazai 1:10000-es felbontású EOTR bázis megfelelő szelvényeit alkalmaztuk. A vízgyűjtő részterület lehatárolásához az EU-HYDRO térképi adatbázist használtuk, a 3D-s képi megjelenítéshez az Európai Unió, ún. EU-DEM (Digitális Magassági Modell) 25m-es élhosszúságú raszteres állományát építettük be. A felszínborítási kategóriák kijelölésénél a Copernicus Landsat tematikáját vettük alapul. Az elemzés valódi célja az volt, hogy esetlegesen magyarázatot tudjunk adni a patakmederben több ponton elvégzett kémiai vízvizsgálataink eredményeivel kapcsolatban.

Területünk jelentős állóvize a Háziréti-tó, Budapest környékének egyik legkedveltebb horgász paradicsoma. A mesterséges állóvizet a Határréti- és Háziréti-patakágakból duzzasztották fel, a zsilip után a felszíni vízfolyás már egy közös mederben halad tovább. A folyásirány szerint tó „előtti” és „utáni” kémiai vízvizsgálatainkkal egyrészt a patak szakaszok szűkebb környezetének hatásáról, másrészt a tó ökológiai állapotáról, a vízminőséget befolyásoló hatásáról kívántunk képet kapni.

## **Felhasznált irodalom:**

Egységes Országos Térképrendszer - EOTR szelvények: 65-121, 65-122, 65-123, 65-124, 75-343, 75-344

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eu-dem>, E40N20 és E50N20 magyarországi szelvények

<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover-CLC-2018>

<https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-hydro/eu-hydro-river-network-database>

## KÖZETTAN AZ ŪRBEN

FODOR BORBÁLA ZSÓFIA, KOROZS LILLA, KOVÁCS KORINA GABRIELLA

*Lévay József Református Gimnázium és Diákotthon, Miskolc, Kálvin János u. 2.*

[fodorbzs@levaygimnazium.hu](mailto:fodorbzs@levaygimnazium.hu)

*Felkészítő tanár: Kissné Fodor Timea Marianna*

Előadásunk címe közettan az ūrben. Felmerülhet a kérdés, hogy miért akarunk olyan közös dolgot tanulmányozni, mint a kövek. A válasz az, hogy számos lenyűgöző dolgot tudhatunk meg. Az égitestek keletkezésétől kezdve, különböző geológiai események rögzítésén át, az élet jeleire utaló nyomokig, rengeteg minden kiderülhet egy ūrből érkezett kőzet tanulmányozása során.

Az ūrbéli kőzetek gyűjtésének kiemelkedő helye valóban a Földön található. A tervezett ūrmissziók ūrhajósai bizonyos típusú ūrkőzeteket, köztük meteoritokat próbálnak gyűjteni. Régebben csak a meteoritokat tanulmányozhattuk, mint idegen égitestről származó, kézbe is vehető anyagokat. az Apollo-expedíciók óta viszont kezünkben van a Hold. Az 1971-ben Pavlics Ferenc által tervezett holdjáró, nagyban megkönnyítette a Hold kutatását. A Hold felszínén található kőzetek két fontos okból is mások, mint a földiek: 1. Más volt a Holdnak a belső története, amely a kőzeteket kitermelte; 2. Mások voltak a kőzeteket átalakító holdi felszíni viszonyok. Ráadásul, most már a különböző marsjárók, egyéb eszközök és a Curiosity szonda segítségével a Marson található kőzetek vizsgálata sem lehetetlen.

Az egyre fejlődő technológia segítségével, egyre gyorsabban és egyszerűbben vagyunk képesek különböző kutatásokat elvégezni. A mesterséges intelligencia, óriási segítségünkre lehet ebben. Ennek integrálásával az ūrhajósok gyorsabban és pontosabban megkereshetik és azonosíthatják a Földre visszaszállítandó köveket. Ezzel az emberek és a hold- vagy marsjárók számára is javítható a gyűjtési folyamat.

Számos ūrkutatási küldetés juttatott ūrhajósokat és gépeket a világűrbe, hogy ott kőzeteket keressenek. Az egyik ilyen küldetés a NASA OSIRIS-Rex küldetése. A OSIRIS-REx küldetés magában foglalja egy ūrhajó pályára állítását és a *Bennu* nevű aszteroida mintáinak összegyűjtését. Az aszteroida regolit ūrkőzete talán a Naprendszer legkorábbi előzményeit rögzíti. Az OSIRIS-REx küldetés célja, hogy többet tudjunk meg az emberiség eredetéről és jövőjéről.

Azonban, ezeknek a kőzeteknek az összegyűjtése nem egyszerű feladat. A tudományos szempontból értékes kőzetek kiválasztása még akkor is komoly nehézségekkel jár, ha például az ūrhajósok vagy hold- vagy marsjárók már leszálltak a Holdra/Marsra. Mivel kevés a hely a rakétákon a minták visszahozásához, a rengeteg ūrbéli kőzettípusból, nehéz kiválasztani az összegyűjtendő és hátrahagyni kívánt kőzeteket. Az ūrbéli kőzetek gyűjtésének egy másik, nehezen fogható szempontja a "másnak" tűnő kőzetek begyűjtésének eljárása. Ha egy fehér kőzetet lát az összes fekete kőzet körül, az ember ösztöne az, hogy felveszi a fehér követ, és figyelmen kívül hagyja az összes fekete kőzetet. Azonban, ha csak ezt a fehér kőzetet gyűjtjük össze, az nem adna képet a terület "átlagos" kőzetéről, csak az egyedi kőzetről.

Manapság egyre több és több Földön található, ūrből érkezett kőzet kerül napvilágra. Például az a kőzetdarab, amelyet egy mészkőbányában fedeztek fel Svédország déli részén. Mintegy 470 millió éve érkezett a Földre. Vagy a nemrégiben Skócia Skye-szigetén felfedezett ūrből származó ásványok, melyek egy 60 millió évvel ezelőtti meteoritbecsapódás révén kerülhettek a Földre.

### Felhasznált irodalom:

Nagy István György (1981): Kolibri Könyvek-Ūrhajózás, Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, Budapest pp. 3-60

Szakáll Sándor (2011): Ásvány-és közettan alapjai, Miskolci Egyetem Földtudományi Kar pp. 1-3

<http://planetologia.elte.hu/1mibolvan.html> (Letöltve: 2022. 04. 05.)

<http://www.urvilag.hu/curiosity/20170201-a-mars-asvanyosszetetele> (Letöltve: 2022. 04. 05.)

<https://www.origo.hu/tudomany/20160615-meteorit-kozet-banya-svedorszag.html> (Letöltve: 2022. 04. 07.)

<https://www.origo.hu/tudomany/20190125-aszteroidabecsapodas-reven-kerulhetett-a-holdra-a-foldi-kozet.html> (Letöltve: 2022. 04. 07.)

<https://www.origo.hu/tudomany/20171227-ilyen-asvanyokat-meg-nem-talaltak-a-foldon.html> (Letöltve: 2022. 04. 07.)

<https://docs.microsoft.com/hu-hu/learn/paths/classify-space-rocks-artificial-intelligence-nasa/> (Letöltve: 2022. 04. 10.)

# HŐFACSARÁS IZZÓ KÖVEKBŐL

GYENES IVÁN, MADARÁSZ MÁTÉ

*Herman Ottó Gimnázium, 3525, Miskolc, Tizeshonvéd utca 21.*

[alegiobfiok@gmail.com](mailto:alegiobfiok@gmail.com)

*Felkészítő tanár: Dr. Farkas Anna Krisztina, Rudó József*

*Külső témavezető: Dr. Mátyás Tibor*

Projektünk fókuszában egy nagyon különleges ásványcsoport, a zeolitok állnak. Ezek a szilikát tartalmú ásványok rendkívül sokszínű összetétellel, keletkezéssel, formával rendelkeznek. De mindegyikről elmondható, hogy szerkezetükben kötött vizet tartalmaznak, és hőkezeléssel dehidratálhatunk. Az így kapott anyagot használhatjuk számos anyag elnyelésére, vagy akár kizárására, sőt akár még hő felszabadítására is. Emiatt mind ipari, mezőgazdasági, de még emberi szinten is számos felhasználási módjuk létezik. Éppen ezért szeretnénk megismertetni az embereket a zeolitok geológiai, kémiai sokszínűségével, valamint a számos érdekes, és értékes alkalmazásokra is bemutatunk példákat.

A zeolitok *magmás, üledékes és metamorf körülmények között is képződhetnek*, sőt kevert jellegű kialakulásuk is gyakori. Gyakorlati jelentősége azonban a *vízbe hullott és zeolitosodott*, laza szerkezetű *riolittufáknak* van, amelyek legjobban feltárt és hozzáférhető előfordulási helyei *Tokaj-hegyalján* találhatóak. A savanyú vulkáni üvegtörmelék izzó állapotában reakcióba lépett az egykori (szarmata) sekélytenger vizével és jelentősen zeolitosodott. Az izzó szemcséket körülvevő gőzpárna úgy funkcionált, mint a hidrotermák. Ezek a zeolitok (*mordenit, klinoptilolit*) mikroszkópikus méretűek, de igen jelentős tömegben (kőzetalkotó mennyiségben) vannak jelen.

Első kísérletünkben a zeolitok talajjavító tulajdonságait szeretnénk egy gyakorlati példán keresztül bemutatni. Elkészítettük egy zöld-tető méretarányos modelljét, amelyhez különböző szemcseméretű zeolit-őrleményt használtunk szűrőréteggént, valamint a talajba keverve egy zeolit alapú talajjavító anyagot, a ZeoPlantot. Ezeknek a felhasználásával abban reménykedünk, hogy ez a zöld-tető koncepció az életciklusa során kevesebb öntözést igényel a zeolit nedvességraktározó hatásának következtében.

A kutatásunk másik fókuszában a zeolit ásványok hőenergiafejlesztő képességének vizsgálata áll. Egy korábbi, kiszáritott és újr hidratált zeolitokon végzett kísérletünkben igazoltuk e jelenség meglétét. A továbbiakban, módszereink pontosításával, újabb méréseket tervezünk a fejlődőhőmennyiség meghatározására adott tömegű kőzetre vonatkoztatva. Valamint szeretnénk ez alapján következtetéseket levonni, hogy ez a hőenergia felhasználható-e épületek fűtésére, és ha igen, azt milyen módon lehetne megvalósítani.

## **Felhasznált irodalom:**

Gyarmati P. 1977 Tokaji-hegység intermedier vulkanizmusa. – MÁFI Évkönyv 58.

Hannus István (2012): ZEOLITOK ÉS ZEOLITSZERŰ MEZÓPORÓZUS ANYAGOK, Magyar Tudomány:

<http://www.matud.iif.hu/2012/05/08.htm>

Dr. Mátyás Tibor kísérlet leírása:

<https://docs.google.com/document/d/1NZjiF41Hg5xHhUxOjmqyIDEGvgaPo2Qt/edit?usp=sharing&ouid=100823145313817739564&rtpof=true&sd=true>

# TALAJERÓZIÓ A SZEKSZÁRDI-DOMBSÁGON

HERCEG OLIVÉR

*Szekszárdi I. Béla Gimnázium, Kollégium és Általános Iskola; Szekszárd*

[hercegoliver02@gmail.com](mailto:hercegoliver02@gmail.com)

*Felkészítő tanár: Barocsai Zoltán*

**Bevezetés:** Az utóbbi 3 évben talajerózióval kapcsolatos kutatást végeztem melynek témája a szélsőségesse váló időjárási elemek összefüggése a talajerózió mértékével. Vizsgáltam a szél, illetve csapadék okozta talajeróziót, melyekkel sikerült bizonyítanom az időjárás szélsőségesse válását és ennek kapcsolatát a talajerózióval. A csapadék mennyisége nem változott, de kevesebb idő alatt hullik le ugyanaz a mennyiségű csapadék, amely a nyári kánikulás napokon a kiszáradt talajnál nagymértékű lejtő leöblítést eredményez. A hőmérséklet emelkedő tendenciát mutat, illetve az aszályos időszakok hossza is emelkedett az évek során, ezért a talaj gyorsabban kiszárad, a szél okozta erózióknak kedvezve.

**Célkitűzés:** Kutatásom során szeretném megvizsgálni a talaj mennyiségi romlása mellett, a minőségi romlását is, illetve párhuzamot vonni a szőlős területek adottságai és a humuszanyag tartalom között. Célom egy hatékony és könnyen kivitelezhető megoldási javaslat, illetve módszer kidolgozása, amely hasznos lehet a szőlős gazdák erózió elleni védekezésében.

**Anyag és módszer:** Kutatásaimat Szekszárd északi részén, végeztem. Vizsgálataimat a talajminta gyűjtéssel kezdtem, a vizsgált völgy szőlős és erdős területeiből, illetve kontroll mérésként az ország több tájáról, szőlős és természetes területekről. Mintavételekkel megvizsgáltam a terület adottságait, például a talajművelés módja, növényborítottság, lejtőkitettség, lejtőmeredekség, lejtőhossz, lejtőalak. Ezt követően a talajok humuszanyag tartalmát a Pécsi Tudományegyetemen határoztam meg spektrofotométer segítségével, amely százalékban adja meg a talajok szerves anyag tartalmát. Az eredmények kiértékelésekor a területi adottságokat számszerűsítettem, így kerestem kapcsolatot a két tényező között.

**Eredmények:** Az eredmények alapján arra következtettem, hogy egy terület talajának humuszanyag tartalmát erősen befolyásolják egyes tényezők. Azokon a területeken, ahol nagy a lejtőmeredekség, nagy a lejtőhossz, illetve nincs talajtakaró növényzet a talaj szervesanyag tartalma alacsonyabb, a talaj minősége rosszabb.

**Következtetés:** A talajerózió ellen védekezés szükséges, erre egy új módszert teszteltem, melynek lényege, hogy a szőlő metszésekor képződő mulcsot a vonalas erózió kialakulási helyén rétegesen elásni, amely megakadályozza a lejtőn lezúduló víz sebességének felgyorsulását, amellyel megakadályozza a talaj pusztulását.

# RADONMENTESÍTÉS A SZELLŐZÉS AUTOMATIZÁLÁSÁVAL

RÉPÁSI BÁLINT, KERTESI CSONGOR

*BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest, Thököly út 48-54.*

[repbalint@gmail.com](mailto:repbalint@gmail.com)

*Felkészítő tanárok: Kullai-Papp Andrea, Gőgh Zsolt*

A szakmai elméleti órán egy beszélgetés során merült fel a radon, mint kiemelt környezeti probléma. Mivel a radiológia világa mindig is vonzott, ezért felkeltette a téma az érdeklődésemet. Felmerült az ötlet, hogy az iskolában is van olyan helyiség, amely alkalmas lehet egy ilyen jellegű mérésre. A tanáraimmal és a csoporttársaimmal történt „brainstorming” után merült fel egy önműködő irányítású szellőztető ötlete.

Az elgondolásunk az volt, hogy a folyamatos mérés mellett egy olyan rendszert programozunk be, amellyel a terem használata függvényében lehet beállítani a szellőztetéseket. Egyszerűbben: ha folyamatos méréssel lekövetett módon a felhalmozódott radon szintje eléri az általunk kritikusnak beállított értéket, akkor a radonmentesítőszellőztetés automatikusan beindul. Ilyen beállítással, vagy esetleg az óráközi szünetek kihasználásával csökkenthető a radioaktív gáz jelenléte.

A kivitelezés első lépéseként megkerestük a lehetséges vizsgálati helyszíneket, majd iskolai mérőműszerrel és egy külső partner (sugárzásmérés és kölcsönzés; Oláh Gergely geofizikus) segítségével radonmérővel is végigmértük az alsószintes helyszíneket. A méréseket térképen megjelenítettük, vizualizáltuk a könnyebb átláthatóság érdekében. Összehasonlítást végeztünk a mért eredményeink és a törvényi előírások között.

A mérésekkel párhuzamosan megfelelő hardver és szoftver eszközöket (National Instruments myDAQ adatgyűjtőt és a LabVIEW fejlesztői környezetet) igényeltünk meg kölcsönben az automata rendszer kiépítéséhez és irányításához. A rendszer beüzemeléséhez egy az iskolában található GM érzékelőt használtunk, amelynek a mérőműszere már selejtezésre került, így megbontással és átkábelezéssel használhatóvá vált. Az összeépítés után a mérési eredményeket grafikusán jelenítettük meg a könnyebb átláthatóság miatt.

A következőkben a szellőző irányítását kellett összekapcsolni a már beüzemelt rendszerrel, ezt modell formában már működőképessé tettük. Célunk, hogy egy két-három hetes tesztidőszakban, valós körülmények között tegyük működőképessé a mérési és a szellőztetési folyamatot.

## **Felhasznált irodalom:**

Szabó K.(2009): Talajminták radioaktivitásának vizsgálata Pest megyében. ELTE, Diplomamunka.

Nagy H.(2009): Radonmentesítés tervezése, kivitelezése és hatékonyságának vizsgálata. ELTE, Diplomamunka

SókiE.(2020): A radon tér- és időbeli változása okainak meghatározása magyarországi és erdélyi mofetták légterében.

Debreceni Egyetem. PhD értekezés

## FORRÁSTÓ A BÉCSI ÚT ALATT? ...avagy a hely szelleme a szabadulásra vár?

PÓCSI KATA, TÓTH ZSÓFIA, KISS MÁRK

*BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest, Thököly út 48-54.*

[pocsikata13@gmail.com](mailto:pocsikata13@gmail.com)

*Felkészítő tanárok: Gógh Zsolt, Kullai-Papp Andrea*

Budapest, Óbuda, avagy miként a római időkben nevezték Aquincum...„Vizek városa”! A „hely”, ahol nemcsak a római légiók vonultak el, majd később Árpád vezér sírját is keresték, de ahol egy sok száz éves malomárókba ma is ömlik a karsztvíz.

A hely szelleme („genius loci”) ma abszurd módon, bezártságban él, de láthatólag kitörni igyekszik a fogságából. A buszmegálló takarásában a víz tetején tündérrózsák virítanak, a gyártelepen lévő műemlék malom víztározóját télen pedig szürke gém látogatja. Mindezek mellett, de nem mellesleg egy világváros kapujában vagyunk. Abszurd és zseniális is egyben!

Munkánkkal egy nyáron tündérrózsákkal pompázó, kicsinyke óbudai forrástó és környezete vízvizsgálatának átfogó tudományos kutatását kívántuk bemutatni. A vízkémiai adatokkal a vízföldtani kapcsolatokat, összefüggéseket kellett tisztáznunk, hiszen ennek a mikrokörnyezetnek a legnagyobb természeti és egyben kultúrateremtő értéke az itt felszínre emelkedő mélységi víz. Célkitűzésünk volt továbbá, hogy az itt lévő forrástavak ökológiai vizsgálatának, az átfogó területrendezésnek, ezen belül az esetleges védetté nyilvánításnak a szükségességét kezdeti adatfeltárásunkkal nyomatékosítsuk.

Komplex műszeres analitikai módszerekkel, köztük a nyomelemeket is kimutató ICP-MS analitika segítségével megállapítottuk, hogy az itt áramló és felszín alól forrásként kibukkanó mélységi vizek, a talajvíz és karsztos vízbázisok között ebben a szűk környezetben nincs kapcsolat. Jövőbeli terveink között szerepel Óbuda Hegyvidék tágabb környezetnek részletes vízföldtani viszonyait taglaló kutatás elindítása, az itt megtalálható, már listára vett források, a meglévő barlangok állandó, telepített szenzoros megfigyelése.

A vízkémiai vizsgálatokon túl körbejártuk a két tó ökológiai vizsgálatának kérdését, amely DNS alapú kutatás idén kezdetét veszi majd. Alapadatokat gyűjtöttünk be az esetleges földtani értékek bemutatására szolgáló védettség, valamint a településrendezési lehetőségek elindításához. De ezeket a kérdéseket megelőzően komolyan fel kell vetnünk a ma teljesen abszurd módon, érdemi hasznosítás nélkül elfolyó karsztvíz minőségi felhasználásának kérdését.

### **Felhasznált irodalom:**

Kurcz Regina (2014) – Radionuklidok a Budai-hegység északi részének felszín alatti vizeiben ELTE Természettudományi Kar pp. 30.

Dr. Scheuer Gyula, Tóth Imréné (1975) – Az óbudai Árpád-forrás földtani és vízföldtani viszonyai pp. 1-5.

Benda Judit – Malmok, pécek és kenyérszékek a késő-középkori Budán pp. 10.

Diplomatervezési plakátja (2020) – A Rádl-malom fejlesztése SZIE

# LEBEGŐ ÚTANYAG SZEMCSÉK

KOVÁCS GERGELY ATTILA, SALLAI EDINA ANGÉLA, SZENTESI PÉTER

*BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest, Thököly út 48-54.*

[szentesipeter2002@gmail.com](mailto:szentesipeter2002@gmail.com)

*Felkészítő tanárok: Gógh Zsolt, Kullai-Papp Andrea*

Az útfelületeken képződő, a gumiabroncsok kopásából származó mikro méretű gumiszemcsék jelentős környezeti terhelést jelentenek, a szakirodalom legalább 30%-ra becsüli részarányukat a teljes, problémát jelentő mikroműanyagok mennyiségében. Immár negyedik esztendeje tartó projektünk korábbi, szakaszában az útfelületen termelődő aggregátumok, azon szegmensét vizsgáltuk, amelyek közvetlenül az élővizekbe kerülnek. Ebben a kérdésben már az elhárítás lehetőségeit vizsgáljuk, míg jelenlegi munkánk a levegőbe kerülő részarány alapjait kívánja tisztázni.

A kopásból képződő mikro-halmazoknak tömegarányosan mindössze 2%-a kerül, legalább időlegesen lebegő állapotba, a közvetlen életterünket jelentő legalsó légköri rétegbe. Ha azonban, az aggregátumok összetételére, a gumialapon megtapadó nehézfém, dízelkorom és útanyag elemekre gondolunk, akkor érthető, hogy veszélyességi fokát a fenti tömegaránynál jóval jelentősebbnek gondoljuk. Ennek negatív jelentősége hazánkban még nem közismert, munkánknak ezért tényfeltáró szerepet szántunk és hangsúlyosan szánunk a jövőben is.

Mintavételi helyszíneként három, karakteresen eltérő, pontot jelöltünk ki. Átlagos forgalmi leterheltségükben, szeles vagy éppen szélárnyékos elhelyezkedésükben, az útfelületről mérhető távolságukban adódik lényegi, mikrokörnyezetükben megfigyelhető különbségük. Az M3-as autópálya bevezető szakaszán, a Keleti-pályaudvar előtti Baross téren, valamint iskolánk, a Petrik Technikum udvarán telepített mintavevőink segítségével vett mintasorozat, remélhetőleg sok összefüggésre fényt derít majd, a közeljövőben, hiszen kutatásunkban megkerülhetetlen a több hónapos, esetleg egyéves időtartam.

Mintáinkat a német (VDI 2119:2013) szabványnak megfelelő Sigma-2 passzív pormintavevő segítségével gyűjtjük folyamatosan, kéthetes periódusú ülepedési idővel. A fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatokra külön-külön előkészített lemezre ülepedő szemcsék, így megfelelő eső és szél elleni védettséget kapnak. A szabványos eszközzel vett minták értékelésével született eredmények, nemzetközi összehasonlításra is alapot adhatnak majd.

A nagy hangsúlyt kapó mintavételezésen kívül, az egyértelműen komplex aggregátumoknak (TRWP) tekintendő szemcsék, minőségi meghatározását tűztük ki célul. Ebben, az általunk használt módszerek, a fény-, a polarizációs és a pásztázó elektronmikroszkópos felvételek használhatónak bizonyultak, de a részecske morfológia fejlesztése a jövőben, még sok vizsgálatot igényel. A kémiai vizsgálatok terén, a tizedmikron méretben felvilágosítást nyújtó, EDX analitika, a korábbi vizsgálati eredményeink alapján működőképes és számunkra is hozzáférhető eljárás lesz, amelyben a BME Szeretlen és Analitikai Kémia Tanszékének munkatársai lesznek segítségünkre. A lebegő szemcsék mennyiségi eloszlásának vonatkozásában, működőképes módszert kell találnunk, hogy az időjárási hatások tekintetében többletinformációt tudjunk nyújtani.

Elindítottuk, a növényesített zajvédő falak pormegkötő hatékonyságának vizsgálatát. Az előnevelt borostyánfalak tekintetében, a kivitelezőkkel való kapcsolatfelvétellel a jövőben, a gyakorlati megvalósítás irányába kívánunk lépéseket tenni.

## Felhasznált irodalom:

Z.Tian, V. Dietze, F. Sommer, A. Baum, U. Kaminski, J. Sauer, Ch. Maschowski, P. Stille, K. Cen, R. Gieré(2017) Coarse-ParticlePassive-SamplerMeasurements and Single-ParticleAnalysisbyTransmittedLightMicroscopyatHighlyFrequentedMotorways. *Aerosol and Air Quality Research*, 17: 1939–1953

F. Sommer, V. Dietze, A. Baum, J. Sauer, S. Gilge, Ch. Maschowski, R. Gieré(2018) - TireAbrasionas a Major Source of Microplastics in theEnvironment. *Aerosol and Air Quality Research*, 18: 2014–2028

Urbán,B.Gy.,Kassai,Cs.M.,Mészáros, N.(2019) Blurredtiretracks,

Quantitative data on microparticles from tire wear on road surface washing into surface water. *International*

Joint Conference on Environmental and Light Industry Technologies. 21-22 November 2019 Budapest, Óbuda University, 276-285

J. Rausch, D. Jaramillo-Vogel, S. Perseguers, N. Schnidrig, B. Grobóty, P. Yajan (2022) Automated identification and quantification of tire wear particles (TWP) in airborne dust: SEM/EDX single particle analysis coupled to a machine learning classifier. *Elsevier*, 2-16



## P2P-PLASTIC TO PROTEIN

KÓNYA MÁTÉ BERTALAN, TURJANICZA BOLDIZSÁR

*Lévay József Református Gimnázium és Diákotthon, Miskolc*

[konyamb@levaygimnazium.hu](mailto:konyamb@levaygimnazium.hu)

*Felkészítőtanár: Dóka Erzsébet*

Mit hagyunk magunk után? Ez a költői kérdés sokféleképpen megválaszolható, csapatunk mégis egy választ tűzött ki: a műanyagjainkat. Bolygónkat egyre nagyobb mértékben, súlyosbodóan érinti a globális műanyagprobléma. A Földön már most meghaladja a műanyagok összömege az emlősekét. Erre a problémára jelenleg nem tudunk hosszútávon fenntartható, zöld, gazdaságos megoldást. Csapatunk az erre a problémára választ adó úton indult el. Célunk egy környezettudatos, élő szervezetek általi (lisztukacok-lisztbogár lárvája általi, tehát emésztéssel), fenntartható, gazdaságos, körforgásos gazdaságra építő műanyagbontási módszer. Eddigi kutatásaink során, - melynek inspirációja és ezen élőlények műanyagbontási kísérleteinek felfedezése, Az amerikai Stanford University publikációja volt - melyeket kisebb lisztukac populációkkal végeztünk el (kb.100-150 egyed), fény derült arra, hogy egy darab lisztukac napi 34-36 milligramm polisztirolt, illetve poli-uretánt képes teljes mértékben lebontani. További kutatást szeretnénk több típusú műanyaggal, illetve megnövelt mennyiségekkel, nagyobb populációkkal folytatni a megkezdett munkát.

### **Felhasznált irodalom:**

Y. Yang, J. Yang, W.Mi.Wu, J. Zhao, Y. Song; L. Gao, R. Yang, L. Jiang (2015): Biodegradation and Mineralization of PolystyrenebyPlastic-EatingMealworms: Part 1. Chemical and PhysicalCharacterization and Isotopic Tests. Environmental Science &Technology pp. 12080–12086

Y. Yang, J. Yang, W.Mi.Wu, J. Zhao, Y. Song; L. Gao, R. Yang, L. Jiang (2015): Biodegradation and Mineralization of PolystyrenebyPlastic-EatingMealworms: Part 2. Role of GutMicroorganisms. Environmental Science &Technology pp. 2087–12093

# A BÁNYA KÖRNYEZET SZENNYEZŐ VAGY MÉGSEM? MENNYIRE SIKERES EGY ANDEZITBÁNYA REKULTIVÁCIÓJA? TALAJFIZIKAI ÉS TALAJKÉMIAI VIZSGÁLATOK A KOMLÓI BÁNYÁBAN.

MÁTÉ LOTTI, PAIK RENÁTA, VERES PÉTER

*PTE Gyakorló Általános Iskola, Gimnázium és Óvoda Babits Mihály Gimnáziuma, Pécs, Dr. Veress Endre utca, 15.*

[vpverespeter@gmail.com](mailto:vpverespeter@gmail.com)

*Felkészítő tanárok: Pandur Anett, Pozsár Sándor, Czigány Szabolcs, Balogh Richárd*

Az elmúlt évben több bányát is meglátogattunk. Tapasztalataink alapján a komlói andezit bányában foglalkoznak leghatékonyabban a rekultivációval. Jelenleg a kitermelés harmadik üteme zajlik. A Macskalik bányarészben évtizedekkel ezelőtt felhagytak a termeléssel, az ún. "öreg" bányában a részleges kitermeléssel párhuzamosan folyik a rekultiváció. Napjainkban a kitermelés az új bánya területén zajlik.

Az "öreg" bánya "területét meddőhányók anyagával, az eltakarításból és a feldolgozáskor keletkező porból, és hulladékbefogadásból származó kövel, agyaggal és homokkal töltik fel. Alulról felfelé haladva a feltöltő rétegek szemcsemérete csökken. Legfelső réteg esetén a növényzet gyökereinek ideális szemcseösszetétel kialakítása a cél.

A végrézsük dőlésszögét 15-20 fokra állítják be, hogy csökkentsék a csuszamlás veszélyt és a növényzet megtelepedésére alkalmassá tegyék a területet. A legnagyobb nehézséget a terület megfelelő vízháztartásának helyreállítása jelenti. A rekultiváció sikerességének érdekében új vízzáró réteget igyekeznek kialakítani.

A feltöltött felszínre hordják a bányaművelés első szakaszában lefejtett és ledepózott eredeti humuszt. A növényzet megkötésének, a humusz vastagodásának gyorsítására a területet trágyázzák. A szerves anyagot a komlói szennyvíztelep biztosítja. A területet őshonos növényekkel és gyümölcsösökkel telepítik be. A tájrendezés célja a tájkép környezetbe illesztése és a Mecsekre jellemző erdő visszatelepítése, biodiverzitás kialakítása és fenntartása.

Hat különböző helyről vettünk talajmintát, melyeket laboratóriumban elemeztünk. Összehasonlítási alapként egy bolygatatlan erdőterületről származó mintát tekintettünk. A rekultiváció különböző fokozataiban levő talajok eltérő fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek. A hosszabb ideje rekultivált felszíneken a humuszréteg vastagabb, a vízmegtartó képessége hatékonyabb. A bolygatatlan erdő talajainak porozitása meghaladja a rekultivált talajokét. Az Aranyféle-kötöttség alapján a mintákat agyagos, és vályogos talajok különböző verzióiba tudtuk besorolni.

A humusztartalom vizsgálata érdekes eredménnyel szolgált. A háborítatlan erdőterületek és a rekultivált területek mintáiból hasonló mennyiségű szervesanyagot tartalmaztak. Ennek valószínűsíthető oka a rekultivált felszín trágyázása. A mésztartalom elemzése a várt eredményeket produkálta, egy minta tartalmazott megemlíthető mérszámú mésztartalmat. Feltételezéseink szerint feltöltés során mésztartalmú közet került a területre.

A rekultivált területek talajai és az eredeti erdő talajok között vizsgálatainkban nem mutatkoztak lényeges különbségek, ami a rekonstrukció sikerességét bizonyítja. Bizonyítást nyert, hogy a bányaművelés is végezhető környezetkímélő módon.

Távlati célunk, hogy minél több bányába eljussunk és tanulmányozzuk a rekultivációs folyamatokat. Továbbá szeretnénk diáktársainkkal is megismertetni a környezetkímélő bányaművelést.

## **Irodalom:**

Stefanovits P., Filep Gy., Fülek Gy., (1999): Talajtan Mezőgazdasági kiadó Bp.

Czigany Sz., Pirkhoffer E., (2006) Természetföldrajzi Laboratóriumi gyakorlatok PTE TTK FI

Pozsár S., Bohus G., Böhm Sz. (2007): A kőzetjövésztés és a környezetvédelem javítása a megújult komlói kőbányában. Építőanyag 59. Évf. 2. Szám

Pozsár S (2018): Termőföld igénybevétele bányászati célból, avagy bányásszunk inkább a Holdon XXII. Bányászati Szakigazgatási Konferencia - 2018

Hungo 2017 Magyar Földtudományi Szakemberek XIII. találkozója „Bányászat és környezet – harmóniában” Pécs [https://foldtan.hu/sites/default/files/HUNGEO%20Absztraktok%20c3%b6tet\\_v1.8a.pdf](https://foldtan.hu/sites/default/files/HUNGEO%20Absztraktok%20c3%b6tet_v1.8a.pdf)

Lehmann A (2008): Bányászati felszín növényzete, talajai és újrahasznosítási lehetőségei a Mecsek térségében MTA Földrajztudományi Kutatóintézet Budapest,

# Jegyzetek

# Jegyzetek

# Jegyzetek

