



# XI. ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI FÖLDTUDOMÁNYI DIÁKKONFERENCIA

**Miskolci Egyetem**

**2018. március 2-3.**



**XI. ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI  
FÖLDTUDOMÁNYI  
DIÁKKONFERENCIA**

**Miskolci Egyetem**

**2018. március 2-3.**

## **Rendezők**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Földtudományi Kar  
Magyarhoni Földtani Társulat  
Oktatási és Közművelődési Szakosztály

## **A rendezvény szakmai támogatói**

Herman Ottó Múzeum Miskolc  
Magyar Meteorológiai Társaság  
Magyarhoni Földtani Társulat  
MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézet  
MTA Miskolci Akadémiai Bizottság  
MFK Hallgatói Önkormányzat

# **A Konferencia programja**

---

## Március 2. (péntek)

---

8.00-10.00: *Regisztráció.*

*Helyszín: Miskolci Egyetem, A/3. épület, 3. emelet, 315/a terem*

*Közben a korábban érkezőknek 8:30 és 9:00 órás indulással hallgatói körbevezetés a Miskolci Egyetem Campusán (tanbánya, ásványgyűjtemény, és egyéb érdekességek)*

### **Megnyitó**

10.00-10.10: *Köszöntők, a konferencia megnyitása*

*Helyszín: A/3. épület, 3. emelet, XIII. előadó*

10.10-10.40: **Mozgai Viktória**, tudományos segédmunkatárs

**Dr. Bajnóczi Bernadett**, tudományos főmunkatárs

*Magyar Tudományos Akadémia*

*Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont*

*Földtani és Geokémiai Intézet*

*A Seuso-kincs és más késő római pannoniai ezüstleletek archeometriai kutatása*

### **A. szekció: Földtudományi vizsgálatok**

*Helyszín: A/3. épület, 3. emelet, XIII. előadó*

**Az 'A' és 'B' szekció párhuzamosan folyik az ebédszünetig!**

10.40-11.00: **Ács Fanni – Fájér Sára Rebeka** (Sárvári Tinódi Gimnázium, Sárvár): Vas megyei bányák jelentősége

11.00-11.20: **Bálint Zsuzsánna – Dobai-Pataky Attila** (Tamási Áron Gimnázium, Székelyudvarhely): A Parajdi-sóhát és a heliotermikus jelenség

11.20-11.40: **Bereczki-Orbán András** (Tamási Áron Gimnázium, Székelyudvarhely): Az üveg tanulmányozása

11.40-12.00: **Kabai Máté** (Miskolci Herman Ottó Gimnázium, Miskolc): A biosztratigráfia szerepe a kormeghatározásban bükki példákön

12.00-13.00: *Ebédszünet*

*Helyszín: A/1. épület, 3. emelet, 320. terem*

---

## Március 2. (péntek)

---

### **A. szekció: Földtudományi vizsgálatok (folytatás)**

*Helyszín: A/3. épület, 3. emelet, XIII. előadó*

- 13.00-13.20: **Kun Anasztázia** (Kiskunhalasi Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Az év ásványa
- 13.20-13.40: **Lehóczki Enikő – Cserepák Lajos Tamás – Szabó Dániel** (Várday Kata Református Általános Iskola, Kisvárdai): Apró porszemek a víz mélyén – A víz és a talajszemcsék kapcsolata
- 13.40-14.00: **Molnár Dániel Márk – Gulyás Bálint – Barkóczy Ferenc** (Pécsi Tudományegyetem Gyakorló Általános Iskola, Gimnázium Szakgimnázium és Óvoda, Pécs): Villányi-hegység kialakulásának terepasztalos modellezése és térinformatikai feldolgozása
- 14.00-14.20: **Rónai Bálint – Janszky Imre Pál – Fáy Szilárd** (Pécsi Tudományegyetem Gyakorló Általános Iskola, Gimnázium Szakgimnázium és Óvoda, Pécs): A Maiasaurák nyomában
- 14.20-14.40: **Szilágyi Krisztina** (Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, Paks): A paksi lösz
- 14.40-15.00: *Frissítő szünet. Átsétálás az I. Szakmai Meglepetés program helyszínére.*

### **B. szekció: Légkör és csillagászat**

*Helyszín: A/3. épület, 3. emelet, XII. előadó*

*Az 'A' és 'B' szekció párhuzamosan folyik az ebédszünetig!*

- 10.40-11.00: **Dévény Zoltán** (Szekszárdi I. Béla Gimnázium, Szekszárd): A közlekedés okozta imisszió kezelés lehetőségei városomban
- 11.00-11.20: **Lázár Endre** (Miskolci Szakképzési Centrum Mezőkövesdi Szent László Gimnáziuma, Mezőkövesd): Az időjárás leglátványosabb megnyilvánulása – A zivatar
- 11.20-11.40: **Simon Manassé** (Képesség- és Tehetségfejlesztő Magániskola, Várpalota): A törpecsillagok keletkezése
- 11.40-12.00: **Bolfert Viktória** (Sárvári Tinódi Gimnázium, Sárvár): Eső ellen köpönyeg, jégeső ellen...
- 12.00-13.00: *Ebédszünet*  
*Helyszín: A/1. épület, 3. emelet, 320. terem*

---

## Március 2. (péntek)

---

- 15.00-16.20: *Szakmai meglepetés program I.*  
*Helyszín: Miskolci Egyetem III. előadó*
- 16.30-17.20: *Vacsora*  
*Helyszín: A/1. épület, 3. emelet, 320. terem*
- 17.30: *Indulás autóbusszal a Miskolci Egyetem főbejárata elől a Szakmai meglepetés program II-re*
- 20.00: *Várható visszaérkezés a szállásokra*

---

## Március 3. (szombat)

---

- 8.00-8.30: *Gyülekezés, reggeli frissítő*  
*Helyszín: Miskolci Egyetem, A/6. épület, XVIII. előadó*

### **C. szekció: Víz és környezetvédelem**

*Helyszín: A/6. épület, XVIII. előadó*

- 8.30-8.50: **Bakonyi Lili – Debreczeni Dorina** (*Hajdúböszörményi Bocskai István Gimnázium, Hajdúböszörmény*): Hajdúböszörmény termálvizének alkalmazási lehetőségei
- 8.50-9.10: **Botos Krisztián** (*Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, Paks*): Növényvédő szerek hatása a talajra
- 9.10-9.30: **Doma Enikő – Varga Lilla – Pap Attila** (*Fehérgyarmati Deák Ferenc Gimnázium és Kollégium, Fehérgyarmat*): A Szamos és a Holt-szamos vízminőségi állapota
- 9.30-9.50: **Domokos Anna** (*Magyar-Angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium, Balatonalmádi*): Teljes élet hulladékmentesen
- 9.50-10.10: **Fritz Petra – Izsó Evelin – Chirita Rafael** (*Árpád-házi Szent Erzsébet Gimnázium, Esztergom*): A számárhegyi vízellátás
- 10.10-10.30: *Frissítő szünet*

---

### **Március 3. (szombat)**

---

- 10.30-10.50: **Kertész Izabella – Szőnyi Borbála** (Kiskunhalasi Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): A csatornázás hatása a víz minőségére
- 10.50-11.10: **Kiss Eszter – Rappay Bence Zsolt** (Szekszárdi I. Béla Gimnázium, Szekszárd): Építs tavakat!
- 11.10-11.30: **Pertis Botond** (Gödöllői Református Líceum Gimnázium, Gödöllő): Kis táj, sok víz
- 11.30-11.50: **Röhberg Melinda** (Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, Paks): A Duna középszakasza vizsgálati módszerei
- 11.50-12.10: **Szelezki Balázs** (Árpád-házi Szent Erzsébet Gimnázium, Esztergom): Vízbázis veszélyben
- 12.10-13.00: *Ebédszünet*  
*Helyszín: Miskolci Egyetem, A/6. épület, XVIII. előadó előtti tér*  
*közben a zsűri tanácskozása*
- 13.00-13.30: **Eredményhirdetés, díjak átadása, zárszó**  
*Helyszín: Miskolci Egyetem, A/6. épület, XVIII. előadó*

### **Bekapcsolódás a 36. Miskolci Nemzetközi Ásványfesztivál programjába**

*Helyszín: Miskolci Egyetem Díszaula*

*Web: [www.asvanyfesztival.hu](http://www.asvanyfesztival.hu)*





# A Diákkonferencián képviselt iskolák és a felkészítő tanárok

*I. Béla Gimnázium, Kollégium és Általános Iskola, Szekszárd, felkészítő tanár: Barocsai Zoltán, 2 előadás*

*Árpád-házi Szent Erzsébet Gimnázium, Óvoda és Általános Iskola, Esztergom, felkészítő tanár: Kiss Judit, 2 előadás*

*Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas, felkészítő tanár: Tóth Piroska, 2 előadás*

*Bocskai István Gimnázium, Hajdúböszörmény, felkészítő tanárok: Molnárné Kövér Ibolya, Németi Edit, 1 előadás*

*Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, Paks, felkészítő tanár: Csanádi-Fodor Melinda, 3 előadás*

*Fehérgyarmati Deák Ferenc Gimnázium és Kollégium, Fehérgyarmat, felkészítő tanár: Kocsiné Gregus Mária, 1 előadás*

*Gödöllői Református Líceum Gimnázium, Gödöllő, felkészítő tanár: Kőrösiné Dr. Molnár Andrea, 1 előadás*

*Herman Ottó Gimnázium, Miskolc, felkészítő tanárok: Dr. Farkas Anna Krisztina, Farkas István, 1 előadás*

*Képesség- és Tehetségfejlesztő Magániskola, Várpalota, felkészítő tanár: Kapocsi Margit Katalin, 1 előadás*

*Magyar-Angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium, Balatonalmádi, felkészítő tanár: Kurbucz Tamásné, 1 előadás*

*Miskolci Szakképzési Centrum Mezőkövesdi Szent László Gimnáziuma és Közgazdasági Szakgimnáziuma, Mezőkövesd, felkészítő tanár: Pál Ilona, 1 előadás*

*Pécsi Tudományegyetem Gyakorló Általános Iskola, Gimnázium Szakgimnázium és Óvoda, Pécs, felkészítő tanárok: Kovács János, 1 előadás; Pirkhoffer Ervin, Gyenizse Péter, Halmai Ákos, Sebe Krisztina, 1 előadás*

*Szombathelyi Szolgáltatási SZC Tinódi Sebestyén Gimnáziuma és Idegenforgalmi Vendéglátói Szakképző Iskolája, Sárvár, felkészítő tanár: Vígh Viktor, 2 előadás*

*Tamási Áron Gimnázium, Székelyudvarhely, felkészítő tanár: Gagy Anna, 2 előadás*

*Várday Kata Református Általános Iskola, Gimnázium és Kollégium, Kisvárda, felkészítő tanár: Kocsi Annamária, 1 előadás*



# Az előadások kivonatai

a szerzők betűrendi sorrendjében

<i>Ács Fanni – Fájér Sára Rebeka: Vas megyei bányák jelentősége</i>	12
<i>Bakonyi Lili – Debreczeni Dorina: Hajdúböszörmény termálvizének alkalmazási lehetőségei</i>	13
<i>Bálint Zsuzsanna – Dobay-Pataky Attila: A Parajdi sóhát és a heliotermikus jelenség</i>	14
<i>Bereczki-Orbán András: Az üveg tanulmányozása</i>	15
<i>Bolfert Viktória: Eső ellen köpönyeg, jég ellen...</i>	16
<i>Botos Krisztián: Növényvédő szerek hatása a talajra</i>	17
<i>Dévény Zoltán: A közlekedés okozta imisszió kezelési lehetőségei városomban</i>	18
<i>Doma Enikő – Varga Lilla – Patt Attila: A Szamos és a Holt-szamos vízminőségi állapota</i>	19
<i>Domokos Anna: Teljes élet hulladékmentesen</i>	20
<i>Fritz Petra – Izsó Evelin – Chirita Rafael: A számárhegyi vízellátás</i>	21
<i>Kabai Máté: A biosztratigráfia szerepe a kormeghatározásban bükki példákon</i>	22
<i>Kertész Izabella – Szőnyi Borbála: A csatornázás hatása a víz minőségére</i>	23
<i>Kiss Eszter – Rappay Bence Zsolt: Építs tavakat!</i>	24
<i>Kun Anasztázia: Az év ásványa</i>	25
<i>Lázár Endre: Az időjárás leglátványosabb megnyilvánulása – A zivatar</i>	26
<i>Lehóczki Enikő – Cserpák Lajos Tamás – Szabó Dániel: Apró porszemek a víz mélyén – A víz és a talajszemcsék kapcsolata</i>	27
<i>Molnár Dániel Márk – Gulyás Bálint – Barkóczy Ferenc: Villányi-hegység kialakulásának terapasztalos modellezése és térinformatikai feldolgozása</i>	28
<i>Pertis Botond: Kis táj, sok víz</i>	29
<i>Rónai Bálint – Janszky Imre Pál – Fáy Szilárd: A Maiasaurák nyomában</i>	30
<i>Röhberg Melinda: A Duna középszakasza vizsgálati módszerei</i>	31
<i>Simon Manassé: A törpecsillagok keletkezése</i>	32
<i>Szelezki Balázs: Vízbázis veszélyben</i>	33
<i>Szilágyi Krisztina: A paksi lösz</i>	34

# VAS MEGYEI BÁNYÁK JELENTŐSÉGE

ÁCS FANNI, FÁJER SÁRA REBEKA

*Sárvári Tinódi Gimnázium, Sárvár, Móricz Zsigmond u. 2.*

*sacifajer@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Vigh Viktor*

Vas megyében, lakóhelyünkhöz viszonylag közel több bánya található, ahol különböző kőzeteket, ásványi nyersanyagokat bányásztak. A földrajz és a földtan iránt érdeklődő diákként felmerült bennünk a kérdés, hogy vajon mi a sorsuk ezeknek a külszíni bányáknak? Van-e napjainkban valamilyen gazdasági jelentőségük, milyen a környezeti állapotuk, hogyan lehetne ezeket még hasznosítani? Előadásunkban a vizsgált bányák és települések geoturisztikai értékét és környezeti állapotát szeretnénk bemutatni.

Napjainkban egyre népszerűbb a természetjárásnak azon változata, amely során a turista geológiai szempontból különleges helyeket igyekszik felkeresni. Ennek az igénynek a felismerése alapozta meg a – nemzetközi szinten már jól működő – geoparkok létrehozását Magyarországon is.

Kutatásunk során a következő bányákat vizsgáltuk meg a turisztikai hasznosíthatóság és a környezet állapota szempontjából: Ság hegyi bazaltbánya, a gércei alginítbánya, a cáki kőfejtő és a vaskeresztesi talkumbánya. Már a bányászott kőzetek, ásványi nyersanyagok nevei is arra utalnak, hogy viszonylag kis területen nagy geológiai változatosság figyelhető meg, amely jó alapot teremthet a geoturizmusnak. Geológiai szempontból a négy bánya két csoportra osztható. A középidői kőzeteket adó és az alpi orogenenezishez tartozó Vaskeresztesre és Cákra, valamint a pliocénkori bazaltvulkanizmushoz kötődő celldömölki Ság hegyre és Gércére. Kutatásunk bemutatását ez utóbbi kettővel kezdtük.

A celldömölki Ság hegy Vas megyében fontos bazaltlelőhelynek számított. A bánya ma már nem üzemel, de geoturisztikai szempontból az egykori bánya jól hasznosított, környezete rendezett. A vulkánt bemutató kiállítás interaktív, és a lebányászott bazaltsapkás tanúhegyet behálózó turistaúttal egybekötve komplex élményt biztosít az odalátogatóknak. Az utunk ezután Gércére vezetett, ahol időszakosan még mindig bányásznak alginitet. A talajjavításra és orvosi célokra is hasznosítható olajpala változatnak ez az ország egyik legnagyobb lelőhelye. A bányát idegenek nem látogathatják, információs tábla nincs elhelyezve a gércei tufagyűrű keletkezéséről, pedig az országos kéktúra elhalad a bánya mellett.

Az Írottóki Natúrparkhoz tartozó Cák leginkább a pincesoráról híres alpokaljai település. Sajnos csak a geológiában járatosak tudják, hogy a falu határában egy jól kialakított játszótér mellett található egy régi kőfejtő. A turistaútvonalak által nem érintett, elhanyagolt környezetű kőfejtőben bányászták az építőanyagként használt kőzetet, a cáki konglomerátumot. A feltárás azért lehet vonzó egy geoturista számára, mert az Alpok szép gyűrt mészkőszikláihoz hasonló redőket tanulmányozhatunk itt. Vaskeresztes mellett a Vas-hegy bányakincse, a szerpentinhez kapcsolódó talkum kinyerése folyt. A bánya mellett található kőfejtő a csillámpala-sorozatból a szerpentinestalkost, a kristályospala-sorozatból pedig a zöldpala összetételt rejti magában. A bánya a cáki kőfejtővel összehasonlítva jóval monumentálisabb, de a környezete szintén lehangelő. Földtani szempontból a környék legismertebb látnivalója a Pinka-patak szurdoka, amelyen turistaútvonal is áthalad. Rövid kitérővel innen a bánya is útba ejthető.

Kutatásunk gyakorlati részeként kőzeteket gyűjtöttünk a meglátogatott lelőhelyekről, majd ezeket az iskolánk High-tech biolaborjában kémiai és fizikai vizsgálatoknak vetettük alá. A gyűjtött mintákból egy Vas megye kőzetei című kiállítást hoztunk létre, amelyet későbbiekben bővíteni szeretnénk.

## **Felhasznált irodalom:**

Kiss G., Benkhard B. (2007): *Kő kövön...Marad.* Budapest: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 182–185.

[http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/Mof\\_jegyzet.pdf](http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/Mof_jegyzet.pdf)

<http://fold1.ftt.uni-miskolc.hu/~foldshe/mof00.htm>

<http://www.alginit.hu/index.php/hu/>

[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033\\_SCORM\\_MFFTT600231/sco\\_02\\_02.htm](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_MFFTT600231/sco_02_02.htm)

# HAJDÚBÖSZÖRMÉNY TERMÁLVIZÉNEK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

BAKONYI LILI, DEBRECZENI DORINA

*Hajdúböszörményi Bocskai István Gimnázium, Hajdúböszörmény, Bocskai tér 12.*

*dorinadebreczeni@gmail.com*

*Felkészítő tanárok: Molnárné Kövér Ibolya, Németi Edit*

Köztudott, hogy a Kárpát-medence kedvező geotermikus adottságokkal rendelkező terület, és lakóhelyünk is gazdag termálvízben. A geotermikus gradiens értéke átlagosan 5°C/100 méter. Ennek a termálvízkinszéknek a feltárása már 1959-ben elkezdődött Hajdúböszörmény környékén. Azóta 7 kút van a város körüli területen, melyek közül 5 termálkút, amelyből 2 jelenleg is működik. Bár a termálvíz hasznosítása több évtizedre nyúlik vissza, mégis gyakran vitát vált ki a városlakók körében, ennek oka kettős: egyrészt az ismerethiány, és az abban rejlő lehetőségek kihasználhatatlansága. Megfogalmazódik a település polgáraiban, hogy lehet-e a termálvíz és az erre épülő felhasználási és turisztikai rendszer a gazdasági fellendülés egyik alapja.

Elképzeléseink szerint egy kétéves kutatási programot valósítunk meg, melynek első szakaszáról szeretnénk tájékoztatást adni a konferencián. Ennek a kutatási szakasznak a célja a termálvíz komplex hasznosításának megismerése, és ehhez kapcsolódóan kémiai vizsgálatok elvégzése. Innovatív ismereteket szeretnénk szerezni a termálvíz jelenlegi hasznosítási formáiról és a jövőbeli tervekről, főként a megújuló energiaforrásként történő hasznosításban rejlő lehetőségekről. Az elméleti tanulmányok után összegyűjtöttük a termálvíz gyógyvízzé nyilvánításának körülményeit, és annak gyógyászati hatásait. Mivel egy kémiai tehetséggondozó műhely tagja is vagyunk, így célravezetőnek tartottuk, hogy mi magunk is végezzünk méréseket, meghatározzuk a víz minőségét, összetételét.

Fontos volt számunkra, hogy a levéltárban és a gyógyfürdő dokumentációjában megismerjük a gyógyvíz történetét és annak paramétereit. A vízmintavétel során a vízben lévő nitrát-, nitrit-, foszfát-, ammónium-, klorid-ionok (anionok) és fém (Na, Fe, Pb, Cd, Ca, Mg, Mn) kationok koncentrációját, a pH-t és a vízkeménységet vizsgáljuk egy Wasserlabor segítségével. Érdekel bennünket, hogy ezen ionok hogyan hatnak az emberi szervezetre, és hogyan segíthetik a különböző egészségügyi problémák kezelését és megelőzését. A vízmintavétel két helyszínen történt: közvetlenül a termálkútnál, illetve a gyógyfürdő területén lévő medencékben.

A városlakókban megfogalmazódott kérdésre is megpróbáltunk választ keresni. Szeretnénk vizsgálni a gyógyfürdő turisztikai jelentőségét egy alföldi, döntően mezőgazdasággal foglalkozó város életében. Utána-jártunk a gyógyfürdő turisztikai kihasználtságának (a látogatók honnan és milyen célból érkeznek) és annak, hogy a tervezett turisztikai fejlesztés lehet-e gazdasági kitörési pont.

De a termálvíz nem csak fürdő, már jelenleg is folyik a többcélú felhasználása: a gyógyászati alkalmazás mellett fűtésre, és a kitermelés során felszabaduló metángázt villamosenergia-előállításra is hasznosítják.

Következő kutatási tárgyként a termálvíz mellett a talajvíz vizsgálatával szeretnénk majd foglalkozni. Ehhez már készítettünk egy LEGO Mindstorms EV3 robotot, amely képes egy 3D nyomtatott fűrófejjel felhozni a számunkra szükséges mintát. A következő évi kutatási tervünk alapja a LEGO robot és az ehhez kapcsolódó vízminőség-vizsgálatok.

A hajdúböszörményi hidrológiai adottságokat, a vizek felhasználását és annak problémáját komplex módon szeretnénk látni és értelmezni. Elköteleztünk vagyunk lakóhelyünk környezetének védelméért, ezért igyekszünk mindent megtenni a város vizeinek környezetbarát, de mégis megtérülő, eddig még kiaknázatlan lehetőségeinek hasznosítására. A geotermikus energia alkalmazását egy tiszta, fenntartható energiaforrásnak tekintjük, mivel járulékos környezeti hatásoktól mentes; ám különös figyelmet kell fordítanunk a vízbázis-védelemre is.

## **Felhasznált irodalom:**

Kulcsár B. (2012): A geotermikus energia hasznosítási lehetőségei az Észak-alföldi régió agrárgazdaságában – Doktori (PhD) értekezés, Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Földtudományok Doktori Iskola, Debrecen

Róka L., Kiss A. (2015): Hajdúböszörmény város integrált településfejlesztési stratégiája, projekt azonosító: ÉAOP - 6.2.1/13/K-2014-0002

Horváth Sz. (2010): A hazai termálvizek felhasználásának lehetőségei – megújuló energiaforrások, termálvízbázisok védelme című előadás

<http://aquaprofit.hu/Index.aspx?MN=Home&LN=English>

<http://www.bocskaitermal.hu/>

## A PARAJDI SÓHÁT ÉS A HELIOTERMIKUS JELENSÉG

BÁLINT ZSUZSÁNNÁ, DOBÁI-PATAKY ATTILA

*Tamási Áron Gimnázium, Székelyudvarhely, Baróti Szabó Dávid utca 32.*

*b.zsuzsanna.2001@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Gagyai Anna*

A konyhasó az életünk fenntartásához nélkülözhetetlen ásványi anyag, amely nagy mennyiségben fellelhető a természetben, és könnyen hozzáférhető. Nemcsak a tengerek vizében található meg feloldva, szinte mérhetetlen mennyiségben, hanem a szárazföldön is hatalmas, kőzetet alkotó sótelepek vannak.

A só a földfelszín kialakulásakor került a tengerekbe. A geológiai őskorban Földünk felszíne cseppfolyós halmazállapotú volt. A Földet körülvevő őslégkör, a vízgőzön kívül többek közt só is tartalmazott, gáznemű halmazállapotban. A Föld fokozatos kihűlése során a földkéreg megmerevedett, és a légkör is hűlt, így a só szilárd halmazállapotban lecsapódott a földkéregre. A hőmérséklet csökkenésével, a vízgőz vízzé sűrűsödött. A víz azután a Föld felszínén már jelen lévő só kioldotta, az így keletkezett sós víz megalkotta a tengereket, majd a tengerek egyes öblei lefűződve beltengerekké változtak. Később egyes beltengerek fokozatosan kiszáradtak, és a bennük oldott állapotban lévő só kikristályosodott, ezáltal a beltengerek helyén sótelepek keletkeztek.

A sónak mindig is fontos szerepe volt: amellet, hogy az ember és az állatok számára ez az elsődleges nátriumforrás, az ember az idők során a só fűszerezésre és tartósításra használta. A só az ókorban és a középkorban fizetőeszközként is használták. Magyarországon királyi monopólium volt a só bányászata: Erdélyben bányászták, és Szegeden volt az a logisztikai központ, ahonnan szétosztották az ország különböző részeibe.

Erdélynek „sóra, fára bizony sohasem volt gondja”. Az erdélyi sóréteg kiterjedése mintegy 16 206 km<sup>2</sup>, átlagvastagsága hozzávetőlegesen 250 m, és néhol közel 3 km mélységbe nyúlik le. A székely Sóvidék az erdélyi sóbányászat központja, amely már ősidők óta lakott hely. Az erdélyi sóréteg mintegy 20-22 millió évvel ezelőtt keletkezett. Tágabb értelemben a Parajdi-medence a Sóhát nevű domb körül terül el, magába foglalva Parajdot és a két Sófálvát. A Sóhátban lévő sómennyiség 100 évre képes lenne kielégíteni Európa sószükségletét.

Szováta a Sóvidék legnagyobb települése, legfontosabb sós állóvize a Medve-tó. A Medve-tó 1875-ben keletkezett, a világ legnagyobb heliotermitikus tava. A sóval telítődött tóba folyó édesvízű patak egy vízrétegződést idéz elő. Vize a heliotermit jelenség következtében 60°C-ra is felmelegszik 2 méteres mélységig. A heliotermitikus tavak vizének a felszínhez közeli rétege (ameddig a nap sugarai be tudnak hatolni), a napsütés hatására magas hőmérsékletre melegszik fel. A folyamat csak sós tavak esetében megy végbe, ha a csapadékvíz és a tóba ömlő patakok néhány centiméteres édesvízréteget hoznak létre a felszínen, amely nem elegyedik, mert sűrűsége kisebb, mint az alatta elhelyezkedő sós vízé. A kisebb sűrűségű édesvíz üvegházhatást idéz elő, meggátolva a sós víz felszínre jutását és lehűlését. A Medve-tó heliotermit tulajdonságát Kalecsinszky Sándor geológusnak sikerült először megmagyaráznia.

Mi a parajdi sóhát leírásával foglalkoztunk, illetve a heliotermit jelenséget vizsgáltuk, kísérletek és egy általunk írt számítógépes modell segítségével.

### **Felhasznált irodalom:**

<http://sopont.hu/index.php/sobanyak-muzeumok/parajd.html>

<http://www.szovata.ro/muzeum>

Langer Z.: A só története és bányászata

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Heliotermitia>

# AZ ÜVEG TANULMÁNYOZÁSA

BERECZKI-ORBÁN ANDRÁS

*Tamási Áron Gimnázium, Székelyudvarhely, Baróti Szabó Dávid utca 32.*

*berorandis@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Gagyi Anna*

Dolgozatomban az üveg néhány tulajdonságát tanulmányoztam.

Ezt a témát azért választottam, mert mindig érdekelték az üvegtárgyak, csodáltam sokszínűségüket, különleges tulajdonságaikat, de az iskolában alig tanultunk róluk.

Dolgozatom első részében az üveg egyik alapanyagáról lesz szó: a szilíciumról és a különböző vegyületeiről. Majd az üveg előállítását és történetét is érintem röviden.

A Református Kollégium fizika szertárában csodálkoztam rá a régi szekrények üvegbetéteinek változó vastagságára. Kíváncsi voltam, miért vastagabb az alsó részük a felsőnél. Hallottam arról, hogy az üveg sok szempontból hasonlít a folyadékokhoz, hogy valójában nagyon lassan folyik. Szakkönyvekből megtudtam, hogy szobahőmérsékleten az üveg viszkozitása számomra felfoghatatlanul nagy, de van konkrét értéke. Ebből kiindulva azt terveztem, hogy megmértem az alsó rész megvastagodását, ebből meghatározom az üvegek korát. Érdekes eredményekre jutottam.

A harmadik részben a bolognai-cseppet tanulmányozom. Energo-Metr cégnél sikerült készíteni pár darabot, amiket így meg tudtam vizsgálni. Nagyon érdekes volt, hogy a csepp egyik részét kalapáccsal sem tudtam széttörni, a másik részét megérintve valóságban szétrobbant a csepp. A cég felajánlotta, hogy használhatom a polarizkópjukat, így sikerült vizsgálatokat is végezni. Ezzel a módszerrel sikerült kimutatni a bolognai-cseppben felhalmozódó belső feszültségeket. Ahhoz, hogy megértsem, mi alapján teszi láthatóvá a készülék ezeket a belső erőket, meg kellett értenem, mi az optikai törésmutató, a kettőtörés. Ennek érdekében megtanultam egy prizma segítségével meghatározni az üveg törésmutatóját. Leendőbeli kutatásaim egyik célja a polarizkóp által különböző színnel jelzett területek feszültségének megmérése.

Ezek után az üveg rugalmasságát tanulmányoztam két módszerrel. Laposüveggel és üvegszálakkal, amelyeket szintén az Energo-Metr cégnél készítettek. A meghajlított üvegszálban megvizsgáltam hogyan halad a fény a sorozatos teljes visszaverődéssel.

Érdekes dolgokat olvastam az üveg egyik hasznos alkalmazásáról, a vitrifikációról is, ám ezzel a témával kapcsolatban nem tudtam kísérleteket végezni, mivel ehhez különleges engedélyek kellenek. Az elkövetkezőkben szívesen kutatnám ezt a témát is.

## **Felhasznált irodalom:**

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Viszkozit%C3%A1>

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Bolognai\\_csepp](https://hu.wikipedia.org/wiki/Bolognai_csepp)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Prince\\_Rupert%27s\\_Drop](https://en.wikipedia.org/wiki/Prince_Rupert%27s_Drop)

<https://archive.org/stream/TheArtOfGlassWhereinAreShownTheWaysToMakeAndColourGlass/neri-a-art-1662-RTL014704-LowRes#page/n385/mode/2up>

<http://rsnr.royalsocietypublishing.org/content/41/1/1>

<https://www.youtube.com/watch?v=24q80ReMyq0>

[http://www.kepzesevolucioja.hu/dmdocuments/4ap/19\\_1670\\_021\\_100908.pdf](http://www.kepzesevolucioja.hu/dmdocuments/4ap/19_1670_021_100908.pdf)

<https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%9Cveg>

[http://ezermester.hu/cikk-687/Az\\_uveg\\_tortenete](http://ezermester.hu/cikk-687/Az_uveg_tortenete)

[https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia\\_7-Az\\_uveg\\_Olvasmany-100507](https://www.mozaweb.hu/Lecke-KEM-Kemia_7-Az_uveg_Olvasmany-100507)

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Optikai\\_sz%C3%A1](https://hu.wikipedia.org/wiki/Optikai_sz%C3%A1)

<http://hirmagazin.sulinet.hu/hu/pedagogia/az-optikai-szal>

Karácsony J., Kenéz L.: Optika I. (ISBN 978-973-114-072-8)



# ESŐ ELLEN KÖPÖNYEG, JÉGESŐ ELLEN...

BOLFERT VIKTÓRIA

*Sárvári Tinódi Gimnázium, Sárvár, Móricz Zsigmond u. 2.*

*bolfertviktoria@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Vigh Viktor*

A csapadék lehet áldás és átok is egyben. A jégesőről inkább csak az utóbbi gondolat jut eszünkbe. Hatalmas károkat okozhat mind a gazdaságban, mind a hétköznapi életben, és komoly anyagi vonzata is lehet. Az elmúlt évekből kiemelkedik a 2016-os jégzápor, amikor 13 szatmári településről érkezett kárbejelentés. Közel 700 házat rongált meg a jég, a gazdák veszteségeiről nem is beszélve – őket a Földművelésügyi Minisztérium igyekezett kártalanítani. Mivel a családomnak is okozott már kárt a jégeső, és olvastam egy cikket az országos jégeső elhárító rendszerről, ezért úgy gondoltam, jobban beleásom magam a témába.

A pusztító jégeső nyáron a leggyakoribb, de a globális klímaváltozás miatt ez a jelenség szinte minden évszakban egyre gyakrabban fordul elő. A nyári nagy hőség hatására vagy egy erős hidegfront esetén a levegő feláramlása nagyon intenzívvé válik. A magasban a levegő lehül, telítetté válik (harmatpont), és a benne lévő felesleges vízgőztartalom kicsapódik a kondenzációs magvakon. Ha a felemelkedés tovább folytatódik, a levegő tovább hűl, és a nagy magasságban a lebegő vízcseppek megfagynak. Minél kevesebb a por a levegőben, annál nagyobbra hízhatnak a jégszemek.

Manapság egyre több módszert ismerünk a jégeső mérséklésére. Ilyen például a „rakétás módszer”. Ennek lényege, hogy rakétával ezüst-jodidot juttatnak fel a légkörbe. Az ezüst-jodid a levegőben növeli a kondenzációs magok számát, így csökkenti a nagyméretű jégszemek kialakulását. Ezt jellemzően a borvidékek kezdték el alkalmazni, mert a jég a szőlőben hatalmas károkat okozott. Magyarországon is kísérleteztek ezzel a technikával az 1960-as évektől. Jelenleg talajgenerátoros rendszer kialakításán dolgoznak, ami akár az egész országot is képes megvédeni a jégtől. Elvileg a rendszer 2018 májusára el is készül. Ez azonban önkéntesek nélkül, akik ki- és bekapcsolják a generátorokat, elég gazdaságtalan, ugyanis használaton kívül is fogyaszt ezüst-jodidot, amely elég drága anyag.

A kutatásom gyakorlati részeként, a kémia és a földrajz szakos tanárim segítségével, érdekes kísérletet végeztem a sárvári Bassiana Hotelben. Ezüst-jodidos oldat és a tiszta víz fagyásának sebességét tanulmányoztam a szálloda kriosaunájában. Az eredmények igazolták az elvárásaimat. Az ezüst-jodidos oldat hamarabb fagyott meg, mint a csapvíz. A kísérletet többször is elvégeztem, és rendre ugyanazt az eredményt kaptam. A kísérletet megismételtem normál és ezüst-jodidos szappanbuborékokkal is, hogy a jégkristályok növekedését tanulmányozhassam. Sajnos a nagy hideg miatt a fagyás olyan gyorsan játszódott le, hogy igazán szép jégkristályokat nem tudtam fotózni, de itt is előbb fagyott meg az ezüst-jodidos buborék.

Remélhetőleg az országos jégeső rendszer mihamarabb kiépül, és így csökken az egyre gyakoribbá váló jégeső okozta kár nagysága.

## **Felhasznált irodalom:**

Günter D. R. (2000): Meteorológiáról mindenkinek. Budapest: Magyar könyvklub, 72–98.

[http://owwww.met.hu/omsz.php?almenu\\_id=misc&pid=metsuli&mpx=0&pri=1&sm0=&dti=3&tfi=0](http://owwww.met.hu/omsz.php?almenu_id=misc&pid=metsuli&mpx=0&pri=1&sm0=&dti=3&tfi=0)

<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MeteorologiaAlapismeretek/book.pdf>

[https://index.hu/tudomany/2018/01/03/magyarorszagon\\_is\\_beindul\\_a\\_nagyuzemi\\_idojaras-manipulacio/](https://index.hu/tudomany/2018/01/03/magyarorszagon_is_beindul_a_nagyuzemi_idojaras-manipulacio/)

<https://www.nak.hu/kamara/kamarai-hirek/orszagos-hirek/95260-eros-videk-jol-halad-a-jegkarmereklo-rendszer-elokeszítése>

# NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK HATÁSA A TALAJRA

BOTOS KRISZTIÁN

*Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, Paks, Dózsa György út 95.*

*botosk.v@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Csanádi-Fodor Melinda*

Napjainkban a mezőgazdaság elképzelhetetlen a növényvédő szerek (peszticidek) használata nélkül. Ezeknek a szereknek a fő feladata a kártevők gyérítése, elpusztítása, azonban emellett hatással vannak a kultúrnövényére, a talajra, az adott területen élő, a művelés szempontjából semleges egyéb élőlényekre, és az emberre is. Kutatásom során a peszticidek talajra kifejtett hatását vizsgáltam egy művelés alatt álló mezőgazdasági területen. A kutatás célja volt a hatások megismerése, rávilágítani az esetleges problémákra, valamint a megoldás keresése a problémákra.

A vizsgálandó terület Botos Csilla tulajdonában/bérletében áll Szekszárd-Palánkon 01612/20 helyrajzi szám alatt, területe 1,62 ha. A terület a 2016-os évben napraforgóval volt bevetve, ekkor különböző gyomirtó szerek illetve NPK műtrágya került kijuttatásra. Az ezt követő évben őszi búza lett vetve, ami kapott N-tartalmú műtrágyát, növekedés szabályzót és szárszilárdítót, gombafertőzést megelőző szerszert, valamint betakarítás után totális gyomirtásra került sor.

A kutatást földminta vételéssel kezdtem. A mintát a Msz-08-0202-1977 alapján vettem 2018. január 28-án. A mintát ezután az Energetikai Szakgimnázium és Kollégium szaklaboratóriumában feldolgoztam. A talajmintán pH, nitrát-ion, nitrát-ion, ammónium-ion, foszfát-ion, kálium-ion vizsgálatokat végeztem, és az eredmények alapján kategorizáltam a talajt.

Számos különböző talajvizsgálatra lenne még lehetőség. A talajt teljes körű talajvizsgálat alá is vethetjük külön erre szakosodott laboratóriumokban szakember segítségével. Érdemes lenne hasonló művelés alatt álló, azonban más fekvésű, esetleg más talajtípusú mintákat összehasonlítani, ezzel azt vizsgálva, hogy mennyi más tényező befolyásolja a növényvédő szerek hatását. Sőt, mintákat pihentetett területről, vagy egy rétről, erdő talajáról is vehetünk, ahol nincs jelen semmiféle emberi beavatkozás.

## **Felhasznált irodalom:**

Stefanovits P., Filep Gy., Fülek Gy. (1999): Talajtan, Mezőgazda kiadó, Budapest

[http://minerag.hu/doc/talajmintavetel\\_szab.pdf](http://minerag.hu/doc/talajmintavetel_szab.pdf)

[www.uis.hu/download/A%20talajvizsgalati%20eredmenyek%20ertelmezese.pdf](http://www.uis.hu/download/A%20talajvizsgalati%20eredmenyek%20ertelmezese.pdf)

# A KÖZLEKEDÉS OKOZTA IMMISSZIÓ KEZELÉSI LEHETŐSÉGEI VÁROSOMBAN

DÉVÉNY ZOLTÁN

*Szekszárdi I. Béla Gimnázium, Szekszárd, Kadarka utca 25-27.*

*devenyzoli99@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Barocsai Zoltán*

Szülővárosomban, Szekszárdon végeztem kutatást a légszennyezéssel kapcsolatban, azt vizsgálva, hogy a város domborzati viszonyai mennyire gátolják a légszennyező anyagok kiszellőzését. Majd megoldási javaslatokat tettem és ennek kapcsán egy kérdőív keretében mértem fel az emberek kerékpározási szokásait.

Szeretném, ha városomban csökkenne a légszennyezettség a tisztább levegő érdekében, amit személygépjármű-forgalom csökkentésével szeretnék elérni. Emellett szívesen élnék egy olyan városban, amely a kisebb forgalom miatt csendesebb és nyugodtabb és kevesebb a zajszennyezés.

Iskolám természettudományos laborjának műszerivel dolgozva mértem meg a város különböző pontjain a szélirányt, szélesebséget és a zajszennyezést. Több órányi forgalomszámlálás után egy program segítségével vizsgáltam a közlekedés által kibocsátott légszennyező anyagok mértékét. Majd megoldások keresése után egy kérdőíves felméréssel elemeztem a város polgárainak kerékpározási szokásait.

A kutatásokból kiderült, hogy a város főútján a forgalomból adódó légszennyező anyagok a domborzati viszonyok miatt nem szellőznek ki, olyan mértékben, mint a dombsági vagy a keletebbre fekvő alföldi rész. Emellett a zajszennyezés is a központi részen az egyik legnagyobb mértékű. A kérdőíves felmérésből kiderült, hogy a kerékpározás szezonális és nem a személygépjármű-forgalmat helyettesíti Szekszárdon.

A jelenkori légszennyezettség, nem tűnhet veszélyesnek, de főleg a központi részen, ha a közúti forgalom továbbra is növekvő tendenciát mutat, már rövidtávon is veszélyes lehet a levegőben lévő szennyező anyagok mértéke. A személygépjármű helyettesítése kerékpárral a rövid- és közepes hosszúságú távok alatt a városban időszerűek, mivel még évtizedeket lehet várni a teljesen környezetbarát, ugyanilyen teljesítményű személygépjárművekre. Az önkormányzatnak kellő infrastruktúrát kell biztosítani a kerékpárosoknak, a polgárokat pedig ösztönözni a kerékpár használatára, a nem annyira környezetkímélő járművek helyett a városon belül.

## **Felhasznált irodalom:**

Péczely Gy. (2002): Éghajlat, 263-265. oldal. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Biczó I. L. főigazgató (NeKI) (2013): Magyarország környezeti állapota, 61-75. oldal. Nemzeti környezetügyi Intézet, Budapest

Trecon Kft: Szekszárd Megyei Jogú Város kerékpárforgalmi hálózati terve – bírálati változat

<http://kornyezetblog.weebly.com/andras/a-magyar-kornyezetvedelem-legszennyez-es-levegotisztitas> (letöltés időpontja: (2018. 01. 01.)

<http://www.who.int/ceh/risks/cehair/en/>

# A SZAMOS ÉS A HOLT-SZAMOS VÍZMINŐSÉGI ÁLLAPOTA

DOMA ENIKŐ<sup>1</sup>, VARGA LILLA<sup>2</sup>, PAPP ATTILA

*Fehérgyarmati Deák Ferenc Gimnázium és kollégium, Fehérgyarmat, Kiss Ernő u. 3.*

<sup>1</sup>*doma.enike@gmail.com, <sup>2</sup>vl200@citromail.hu*

*Felkészítő tanár: Kocsisné Gregus Mária*

Fehérgyarmaton lakunk, nem messze a Szamostól és a Holt-Szamostól. Gyermekkorunktól belénk ívódott az illata, párási környezete és képi szépsége. Éppen ezért megdöbbenve olvastuk a Greenpace sajtóközleményét, 2017. június 14-én: „Fertőző, veszélyes hulladék ömlik a Szamosba”.

Vajon milyen lehet a Szamos vízminősége Tunyogmatolcsnál? Mennyire érzékelhető a máig meglévő szennyező forrás hatása? Döntöttünk: Állapotfelmérést végzünk a Szamoson és a pár méterrel távolabb lévő Holt-Szamoson. Folytatjuk a diáktársaink 2005-ben megkezdett munkáját.

Célul tűztük ki, hogy:

- A mérési adatainkat összevetjük a korábbi adatokkal.
- Bemutatjuk vizek jelenlegi vízminőségi állapotát, és a változás tendenciáját.
- Kutakodunk a lehetséges szennyező források után.
- Javaslatokat teszünk a vízminőség javítására.

A méréseket PF-11 fotométerrel kiegészített VISOCOLOR tesztkészlettel végeztük.

Az előadásunkban táblázatok, grafikonok és fotók segítségével mutatjuk be a folyó és a holtág fizikai-, és kémiai paramétereit. Az alábbi következtetésekre jutottunk:

- A Szamos oldott ásványianyag-tartalma változó gyakran magas.
- Időnkénti nagymértékű szervesanyag-terhelésre utal az oldott oxigéntartalom jelentős ingadozása.
- A foszfáterhelés a mérések húsz százalékában nagyon magas, rosszminőséget mutat, amelyet elsősorban a kommunális szennyvízbevezetések okoznak. Ez fokozottan jelentkezik a Holt-Szamoson, ahol összefüggő a növényborítottság.
- Aggasztó jelenség még az élővilágra mérgező magas nitritkoncentráció.
- A Holt- Szamos vízminősége rosszabb. Igen terhelt nitrit-, foszfát- és mangán-ionokkal, és nagyon alacsony oldott oxigéntartalmat mértünk, amely akár halpusztuláshoz is vezethet.

Összegezve: A 15 mérésből Szamoson három mutatóra nézve rossz minőséget, két-két alkalommal tűrhető és jó, és csak a cink és réztartalomra nézve mértünk minden alkalommal kiváló értéket.

## **Felhasznált irodalom:**

Felső-Tisza Híradó 1989 évi különszám Felső-Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság 1988.

Tóth M. I. (szek.): Varázsos tájak: A Felső-Tiszavidék.

Sóstó fejlesztési Beruházási és Vállalkozási Rt., Nyíregyháza, 1997.

Csizmarik G. (2011) Hidrobiológia, Szent István Egyetem

Az MSZ 12749 számú magyar szabvány, <http://www.agr.unideb.hu/ebook/vizminőség>

Útmutató a vízfolyások vízminőségi figyeléséhez, FETEVI ZIG Vízgazdálkodási Osztály: érvényes 2005.06.28.

# TELJES ÉLET HULLADÉKMENTESEN

DOMOKOS ANNA

*Magyar-Angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium, Balatonalmádi, Rákóczi Ferenc utca 39.*

*domokosa01@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Kurbucz Tamásné*

Egy YouTube blogger vlogját nézve tudtam meg, hogy a világon egyre többen próbálnak hulladékmentes módon élni. Az életmód lényege, hogy a körkörös gazdaság elveit ültetjük át a magánéletre: nem termelünk hulladékot, illetve amit igen, azt újra hasznosítjuk, újra használjuk. Ez a viszonylag új megoldás felkeltette érdeklődésemet a hulladékgazdálkodás iránt.

Kiderült, hogy napjainkban egyre nagyobb probléma a felgyülemlett hulladék mennyisége. Például kevés ember van tisztában vele, hogy ha minden nap vesz egy palack vizet munkába vagy iskolába menet, évente 9 kg, 450 év múlva lebomló hulladékot hagy maga után.

Az interneten kutakodva megtudtam, hogy a világon, évente annyi hulladékot termelnek az emberek, amennyi 1,3-szer megtöltené a Balatont.

Annyira megtetszett a téma, hogy ellátogattam a szentkirályszabadjai regionális hulladékkezelő központba, ahol megtudtam, hogy a beérkező hulladék 25%-a ételmaradék, további 35%-a pedig könnyen újrahasznosítható anyag.

Megnéztem, mit lehet tenni. Több emberrel készítettem interjút, így megtudtam, hogy az életmódnak öt alaptörvénye van: visszautasítani, csökkenteni, újra használni, újra hasznosítani és komposztálni. Ezeket a lehetőségeket gondoltam át és az ötleteimet az előadásomban szeretném bemutatni.

## **Felhasznált irodalom:**

Hoornweg D., Bhada-Tata P. (2012): What A Waste - A Global Review of Solid Waste Management, Urban Development Series: Knowledge Papers, No. 15, The World Bank

Csóke B. (szerk.) (2011): Hulladékgazdálkodás, ISBN: 978-615-5044-37-3, Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet, 3-4. fejezet

Árgay Z. és tsai (2016): Magyarország környezeti állapota, ISSN 2064-4086, Herman Ottó intézet Központi statisztikai hivatal (ksh.hu)

<https://www.youtube.com/channel/UCnajip8HMfIDmZrew82QISw> (Hannah McNeely)

## A SZAMÁRHEGYI VÍZELLÁTÁS

FRITZ PETRA<sup>1</sup>, IZSÓ EVELIN, CHIRITA RAFAEL

*Árpád-házi Szent Erzsébet Gimnázium, Esztergom, Mindszenty hercegprímás tere 7.*

<sup>1</sup>*pepufritz@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Kiss Judit*

Magyarország teljes vízellátása közel 98%-ban a felszín alatti vízkészletekre épül. A lakosság 95%-a használ vezetékes ivóvizet, a fennmaradó 5 % egyedi vízellátással jut ivóvízhez.

Az általunk vizsgált terület a közép-dunántúli régióban fekvő Komárom-Esztergom megyében található. A települések vezetékes ivóvízzel való ellátottsága a megyében közel 100%-osnak tekinthető. Azonban az Esztergom külterületén elhelyezkedő Szamárhegyen még mindig nem épült ki a csatorna- és vezetékes ivóvízrendszer. Ezen a területen az ingatlanok egyéni kutakból látják el magukat, melyek vízminősége sok esetben nem felel meg az egészségügyi előírásoknak. A kutak a felszín alatti kőzet-víz kölcsönhatásokból származó oldott ionokon kívül antropogén eredetű szennyezőanyagokat is tartalmazhatnak.

Fölmerült bennünk a kérdés, hogy a Szamárhegyen élő, körülbelül 700 embernek mennyire fenntartható ez a réteg- vagy talajvíz kutakból történő ivóvíz-szolgáltatás, jelenthet-e egyáltalán alternatívát számukra, illetve, hogy milyen környezeti terhekkel jár mindez. Kíváncsiak voltunk arra, hogy mi a lakosság véleménye, valamint, hogy mik a tapasztalataik erről a megoldási módszerről, ezért összeállítottunk egy kérdőívet, és a lakosok segítségét kértük.

Kutatásaink során feltérképeztük a területet és felülnézeti térképet készítettünk róla. Vízmintát vettünk egyes helyekről, majd különböző fizikai és kémiai paramétereket vizsgáltunk meg: szín, szag, íz, klorid-, nitrát-, nitrit-, mangán-tartalom, ammónium, összes keménység, szulfát, vas, pH érték. A vízvizsgálatok eredményét összevetettük az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001 (X.25.) Kormányrendeletben előírt határértékekkel.

Kutatásunk célja tehát, hogy a kérdőíveket kiértékelve és a víz vizsgálatának eredményeit megfigyelve rávilágítsunk arra, hogy a szamárhegyi lakosok számára fontos lenne a csatorna- és vezetékes ivóvízrendszer kiépítése, saját maguk és a környezet védelme érdekében.

### **Felhasznált irodalom:**

[https://www.antsz.hu/data/cms42272/vizes\\_GYIK\\_egyeztetett.pdf](https://www.antsz.hu/data/cms42272/vizes_GYIK_egyeztetett.pdf)

<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/Hidrogeologia/ch02s03.html>

<http://www.origo.hu/gazdasag/20150813-ivovizhelyzet-magyarorszagon-megyenkent-vizzel-nem-ellatott-telepulesek-vizhiany-ivoviz.html>

[https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=a0100201.kor](https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a0100201.kor)

# A BIOSZTRATIGRÁFIA SZEREPE A KORMEGHATÁROZÁSBAN BÜKKI PÉLDÁKON

KABAI MÁTÉ

*Miskolci Herman Ottó Gimnázium, Miskolc, Tízeshonvéd u. 21.*

*kabai914@gmail.com*

*Felkészítő tanárok: Dr. Farkas Anna Krisztina, Farkas István*

A rétegtani tagolás az üledékes összletek korrelációja szempontjából nélkülözhetetlen. Különböző rétegtani osztályozási módszerek léteznek: lito-, bio-, krono- és magnetosztratigráfia.

William („Strata”) Smith (1769-1839) ismerte fel először, hogy minden rétegnek megvan a jellegzetes ősmaradvány tartalma. A biosztratigráfia elnevezést Dollo használta először 1904-ben a földtanban alkalmazott őslénytani tudományág megjelölésére, amelynek elsődleges célja a kőzetrétegek korának meghatározása az általuk bezárt kővületek alapján. Lényegi eleme az evolúció visszafordíthatatlansága, az irreverzibilitás törvénye (Dollo-törvény).

Általában az egyes földtörténeti időszakok tagolására más-más rendszertani csoportot, úgynevezett „vezérvüületet”, „index-fossziliát” használnak, melyek azok a jól felismerhető ősmaradványok, amelyek csak egy jól meghatározott rétegtani egységre, ill. bizonyos földtani korra jellemzők. Általában rövid életű, de nagy tömegben megjelenő élőlények, amelyeket nagy földrajzi elterjedtség jellemez. A fajok rövid időbeli, de nagy térbeli elterjedése és gyakorisága fácies függetlenséget és leletgyakoriságot eredményez. A vezérvüületek egymás utáni sorrendje a rétegsorokban a Föld nagy területein azonos.

A biosztratigráfia alapegysége, a biozóna, olyan rétegek összessége, amelyben a zónajelző faj, az index-fosszília előfordul. Több esetben nem egy, hanem több fajra vonatkozik ez a megállapítás. A biozóna térbeli (horizontális és vertikális) lehatárolása az ősmaradványok alapján történik, tekintet nélkül a kőzettani bélyegekre. A zónák tovább tagolhatók szubzónákra és horizontokra, melyeknél kisebb alaki eltéréseket vagy más, a zónajelző fajjal együtt élő fajt szoktak használni.

Az egyes földtörténeti időegységekben a következő index-fossziliákat adó csoportok különíthetők el: kambrium: trilobiták; orduvícium-szilur: graptoliták; devon: ammoniták, brachiopodák, conodonták; karbon: ammoniták, fusulinidák, szárazföldi növények; perm: ammoniták, fusulinák, mészalgák; triász: ammoniták, conodonták, mészalgák, megalodontidák; jura: ammoniták, brachiopodák, tintinnidák; kréta: ammoniták, rudisták, echinoideák; kainozoikum: foraminiferák, nannoplankton, emlősök.

A biosztratigráfia tehát olyan rétegtan, amely szorosan támaszkodik az őslénytanra. Egyik legfontosabb vonatkozása, a biológiai fejlődéstörténet (evolúció) ismeretében elvégezhető kormeghatározás.

Célom egy szűkebb földrajzi egység, a Bükk térség paleo-mezozóos litosztratigráfiai egységeiben előforduló legfontosabb vezérfossziliák, és azok szerepének ismertetése a korreláció szempontjából.

## **Felhasznált irodalom:**

Géczy B. (1984): Őslénytan. – Tankönyvkiadó, Bp. p. 474.

Kozák M., Püspöki Z. (1998): Geológiai kislexikon I-II. – Kézirat.

Pelikán P., Budai T. (szerk.) 2005: A Bükk hegység földtana. Magyarázó a Bükk hegység földtani térképéhez, 1:50 000. — Magyarország Tájegységi Térképsorozata, 284 p., Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest [http://kazmer.web.elte.hu/BSc\\_Altalanos\\_oslenytan/04\\_biosztratigrafia.pdf](http://kazmer.web.elte.hu/BSc_Altalanos_oslenytan/04_biosztratigrafia.pdf)

## A CSATORNÁZÁS HATÁSA A VÍZ MINŐSÉGÉRE

KERTÉSZ IZABELLA<sup>1</sup>, SZŐNYI BORBÁLA<sup>2</sup>

*Kiskunhalasi Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas, Szász Károly utca 21.*

*<sup>1</sup>izabellakerteszo1@gmail.com, <sup>2</sup>szonyibori@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Tóth Piroska*

Magyarország 1999-ben csatlakozott a GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) programhoz, amely egy nemzetközi környezettudományi oktatási hálózat. A Kiskunhalasi Bibó István Gimnáziumban 2000-ben kezdődtek a vizsgálatok. Először a levegő hőmérsékletét, a csapadék mennyiségét, és egyéb tényezőket mértünk. Továbbá a víz összetételével kapcsolatos megfigyeléseket is végeztünk.

A következő évtől kezdve a városi Dongéri-csatorna vizét is vizsgáltuk, melynek adatait szeretnénk az előadásban ismertetni. A vizsgálataink során arra kerestük a választ, hogy a 2015-ben befejezett városi csatornázás milyen hatást gyakorolt a víz minőségére (hőmérséklet, pH, nitrit-, nitrát-, és oxigéntartalom).

Az adatok gyűjtése és feldolgozása során olyan módszereket alkalmaztunk, amelyeket diákok is el tudnak sajátítani. Ezek a következők:

- Hőmérőt használtunk a víz hőmérsékletének meghatározásához.
- A pH-értéket sav-bázis indikátorral mutattuk ki.
- A nitráttartalmat a Griess-Ilosvay-módszerrel mértük.
- A nitrát tartalom meghatározásakor először a nitrittartalmat, majd az összes nitrit-nitráttartalmat mértük.
- Az oldott-oxigén mennyiségét a Winkler-módszer szerint határoztuk meg.

A begyűjtött információkat elemeztük, ezek alapján ábrákat, grafikonokat készítettünk.

Az adatok feldolgozása után azt a következtetést vonhattuk le, hogy a csatornázás hatására a víz éves átlagos pH-értéke, nitrit- és nitrát tartalma csökkent, az oldott-oxigén mennyisége viszont növekedett.

A jövőben is folytatjuk kutatásainkat a város vízminőségét illetően.

### **Felhasznált irodalom:**

Barcza L. (1983): A minőségi kémiai analízis alapjai. Medicina Könyvkiadó, Budapest

Janó Á. szerk. (1965): Kiskunhalas, helytörténeti monográfia I. Kiskunhalas

Kiskunhalasi Bibó István Gimnázium GLOBE mérési adatai



## ÉPÍTS TAVAKAT!

KISS ESZTER, RAPPAY BENCE ZSOLT

*Szekszárdi I. Béla Gimnázium, Szekszárd, Kadarka utca 25-27.*

*rappay.bence@indamail.hu*

*Felkészítő tanár: Barocsai Zoltán*

A XXI. század legmeghatározóbb témái közé tartozik a technikai fejlődés és a környezetvédelem. De hogy tudunk a kettőt egyesítve valami újat létrehozni?

Eddigi természettudományos kutatásaink során a felszíni és felszín alatti vizek megőrzésének fontosságát vizsgáltuk sík- és dombvidéken egyaránt. A felszíni vizek megőrzésének legkézenfekvőbb módja tavak, víztározók létrehozása, mely Magyarország szempontjából kiemelkedően fontos vizeink megtartásának érdekében.

Így ötvözve az informatikát és a természettudományokat hoztuk létre a „Save water – Build lakes” weboldalt. A honlap célja a vízvédellel kapcsolatos ismeretterjesztésen kívül, hogy lehetőséget biztosítson az érdeklődőknek, meglévő tavuk vízkészlet-változását nyomon követni, valamint tervezhessenek tavakat és modellezhessék a létrehozandó tó fenntarthatóságát.

A tavak tervezését egy vízmérleg kalkulátor segítségével kezdhetik meg a felhasználók. A vízmérleg a vízkörzés valamely térrészre és időszakra eső folyamatait összegzi. Bevételi és kiadási oldala van, melyek különböző tényezőkből állnak. Így például a látogatók számolhatnak a csapadékkal, a vízgyűjtőterületről való lefolyással, a párolgással vagy az elszivárgással. A kalkulátort úgy terveztük meg, hogy használata egyszerű legyen, és még azoknak is segítséget adjon, akik nem rendelkeznek teljes körű adatokkal. A weblapon még, különböző írásaink olvashatóak a vízvédellemről és korábbi projektjeinkről.

A szekszárdi Márton-napi Vigadalmon, mely a város újszerű, több ezer látogatót megmozgató rendezvénye, egy kitelepülés keretében hívtuk fel a figyelmet a felszíni és felszín alatti vizek megőrzésének fontosságára. A rendezvényre terveztünk egy logót, mely a szekszárdi lakosság körében népszerűsítette a tavak létrehozását és az ezzel szorosan összekapcsolódó környezetvédelmet. A rendezvényen részt vevő borászokkal megegyezve minden boros palackra kihelyeztünk 1-1 matricát, melyen az általunk tervezett logó és a „Save water – Build lakes” felirat volt látható.

### **Felhasznált irodalom:**

Zsuffa I., szerkesztette: Brezdán M. (1996): Műszaki hidrológia I-II., Műegyetemi Kiadó, Budapest

Stelczer K. (2010): A vízkészlet-gazdálkodás hidrológiai alapjai, ELTE Eötvös kiadó, Budapest

Gombos B. (2011): Hidrológia – hidraulika, Szent István Egyetem

[https://met.hu/eghajlat/magyarorszag\\_eghajlata/eghajlati\\_visszatekinto/elmult\\_evek\\_idojarasa/main.php](https://met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evek_idojarasa/main.php)

[https://eloquentjavascript.net/18\\_forms.html](https://eloquentjavascript.net/18_forms.html)

## AZ ÉV ÁSVÁNYA

### KUN ANASZTÁZIA

*Kiskunhalasi Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas, Szász Károly u. 21.*

*kunanasztazia@me.com*

*Felkészítő tanár: Tóth Piroska*

2015-ben indította el a Magyarhoni Földtani Társulat „Az év ásványa” programot ismeretterjesztési és népszerűsítési céllal. Az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály minden évben három jelöltet állít, amelyekre az interneten szavazhat a nagyközönség. Az eddigi jelöltek és nyertesek:

Év	Jelöltek	Nyertes
2016	pirit barit gránát	gránát
2017	gipsz kvarc malachit – azurit	kvarc
2018	fluorit szfalerit kalcit	fluorit

Mivel az egyik cél az ásványok népszerűsítése volt, kíváncsi voltam, vajon iskolatársaim mennyire ismerik a programot, illetve a jelölt és nyertes ásványokat. Ezért a 9.-10. évfolyamos diákok és 11.-12. évfolyamos földrajz fiktosok körében kérdőíves felmérést végeztem. Sajnos a többség sem a programot, sem az ásványokat nem ismerte.

Az eredmények láttán posztert készítettem a nyertes ásványokról, amelyeket az iskola földrajz szaktanterme mellett állítottunk ki. Így diáktársaim is megismerhetik az ásványok világának néhány tagját.

Előadásomban a jelölt és nyertes ásványokat, a felmérés eredményeit és az elkészült posztereket mutatom be.

#### **Felhasznált irodalom:**

Koch S., Sztrókay K. I.: Ásványtan (letöltve <http://mek.oszk.hu/04700/04799/pdf/aszvanytan1.pdf> és <http://mek.oszk.hu/04700/04799/pdf/aszvanytan2.pdf> letöltés ideje: 2017.12.15.)

Bodor E.: Kezdedben a múlt (letöltve <http://evosmaradvanya.hu/docs/Bodor-Geoda-2017-1-1.pdf> letöltés ideje: 2017.12.18.)

# AZ IDŐJÁRÁS LEGLÁTVÁNYOSABB MEGNYILVÁNULÁSA - A ZIVATAR

LÁZÁR ENDRE

*Miskolci Szakképzési Centrum Mezőkövesdi Szent László Gimnáziuma, Közgazdasági Szakgimnáziuma és Kollégiuma, Mezőkövesd, Mátyás király út 146.  
lendremetphotos@gmail.com  
Felkészítő tanár: Pál Ilona*

Abban biztosan egyetértenek, akik szeretik fürkészni az eget, hogy az időjárás leglátványosabb megnyilvánulása a zivatar. A fülledt nyári napokon pillanatok alatt kialakuló hatalmas gomolyfelhőkből egyszer csak hangos morajlás hallatszik, ami a bátrabbak számára hívó szó, hogy a friss, aranyló búzatábla közepéről figyelhesse a közeledő, sötét, szerencsés helyzetben látványos peremfelhőt is eresztő zivatart.

Azonban a vihar kiszámíthatatlansága miatt mit kellene tennie egy igazi fanatikusként, aki nem szeretne lemaradni már egy távoli villámról sem, csuromvizesen hazaérni, vagy megijedni egy váratlan lecsapótól? Először is ismernie kell a zivatart: hogyan alakul ki, mikor és miért. Ezen ismeretek birtokában könnyebb lesz előre jelezni, ezzel felkészülni a zivatar adta csodára vagy csapásra. Előadásomban szó lesz kialakulásáról, típusairól, érdekességeiről, előrejelzéséről, melyet saját munkafolyamatom alapján mutatok be.

Már kiskorom óta lenyűgöz ez a természeti erő, hogy a „semmitől” mekkora – mamám fantáziája szerint – „karfiolok” jelennek meg az égen. Ha összejönnek az időjárási feltételek, például egy Omega-blokk által termelt irdatlan hőmennyiséget enyhítő markáns hidegfront előtt főként sodródik egy ún. meleg nedves szállítószalag, ami tovább biztosítja az intenzív gomolyképződést nagyszerű szélnyírás értékekkel (0–6 km-es, 15 m/s körüli szélnyírás), esélyünk van igazi zivatarrendszereket, szupercellákat megfigyelni. Ilyen helyzetek viszonylag ritkán alakulnak ki hazánkban, azonban 2010 augusztusában volt szerencsém egy igazi amerikai kaliberű F2-es tornádót megfigyelni. Ez tovább erősítette a meteorológia iránti érdeklődésem és szenvedélyemmé vált a fotózás mellett.

A tavalyi zivatarszezonban bőven alakult ki zivatar, így tovább gyakorolhattam a zivatarok előrejelzését, tapasztalatokat szereztem és írtam egy cikket az egész szezonról, ami az Időképen is megjelent, ahova négy évvel ezelőtti regisztráltam és küldök észleléseket is. A két hobbit összehangolva pedig nagy élmény a zivatarok előrejelzése, előfordulási helyük megrajzolása a térképen különböző modellfutások alapján, a közeledő vihar megfigyelése, végül az előre jelzett zivatar megörökítése. Azonban a zivatar, ha látványos struktúrát is vesz fel, nem biztos, hogy lakhelyemnél vagy környékénél alakul ki. Ezért is fontos a pontos előrejelzés, majd a viharvadászat megtervezése.

Általában minél látványosabb egy-egy zivatarcella, annál veszélyesebb is. Kétségtávol a szupercellák tartoznak a legszebb, ugyanakkor a legtöbb kárt okozó zivatarok közé, beleértve a tornádókat, hiszen a legtöbb tornádó szupercellában fordul elő. Akadnak olyan jelenségek is, melyek erőssége hasonló egy tornádóéhoz. Ezek az ún. derechok, melyek igen ritkán fordulnak elő.

Mivel lételemmé vált számomra az időjárás leglátványosabb elemeinek megfigyelése és megörökítése, már izgatottan várom az idei zivatarszezon, hogy pörögjön a légkör, és újra felemelkedjenek a gomolytornyok a magasba, ezzel együtt az adrenalin szintem is.

## **Felhasznált irodalom:**

Szupercella.hu: A konvekció alapjai I.

Szupercella.hu: Összefoglaló a szupercellás konvekcióról

Szupercella.hu: Derechok

## APRÓ PORSZEMEK A VÍZ MÉLYÉN - A VÍZ ÉS A TALAJSZEMCSÉK KAPCSOLATA

LEHÓCZKI ENIKŐ, CSEREPÁK LAJOS TAMÁS, SZABÓ DÁNIEL

*Várdai Kata Református Általános Iskola, Gimnázium és Kollégium, Kisvárdai Flórián tér 5.*

*Cser.lajos01@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Kocsi Annamária*

Témaválasztásunk azért esett a víz és a talajszemcsék kapcsolatára, mert lakóhelyünk közelében található a Tisza. Ötletünk innen eredt, hogy e két természeti elem viszonyát elemezzük. Vizsgálatunk tárgya, hogy az egyes talajminták felszínén a víz milyen módosításokat hajt végre.

Munkánk terepi mintavétellel kezdődött. Első utunkra 2017. november 9-én került sor Szabolcsveresmarton, ahol agyagos homokmintát vettünk a Tisza partról. Ezután még két mintát az iskolai közetgyűjteményből kölcsönöztük, amely nem volt más, mint a futóhomok és az édesvízi mészkő.

Az agyagmintát kiszárítottuk, majd ezután hozzáfektünk a munkához. A mintákat mikroszkóp alatt vizsgáltuk meg két állapotukban, szárazon és nedvesen is. Ezzel vizsgálva a víz és a talajszemcsék kapcsolatát.

Az agyag esetében a vizsgált minta apró, a mikroszkóp alatt is jól kivehető, kvarc és homokszemcséket tartalmaz. A mikroszkopikus méret ellenére megfigyelhető, hogy a kisméretű szemcsék közé is beszivárog a víz. Ebből azt a következtetést tudjuk levonni, hogy nagy mennyiségű vizet képes megkötni és a vizet nehezen adja le, vagyis jól formázható.

A futóhomok egyik tulajdonsága, hogy nagy kvarcsemekből áll és ez a mikroszkóp felvételekből látszik is. Száraz állapotában a szemcsék matt színűek, felszínük gömbszerű. A szemcsék semmilyen vizet nem vesznek fel, s méretükben sem történt változás, viszont felszínük fénylő lett. A futóhomok vizsgálatát az édesvízi mészkő követte.

Az édesvízi mészkő, mint tudjuk, vegyi üledékes kőzet. Mintánkra a sárgás szín jellemző. Vízzel érintkezve változás sem alakjában, sem színében nem történt, mivel kísérletünkhöz nem szénsavas vizet használtunk.

A későbbiekben ezt a szintű mikroszkóp vizsgálatot szeretnénk tovább bővíteni más kőzetek, talajminták megfigyelésével. Ebben nem csak vizet, hanem más kémiai elemeket (például sósavat) is szeretnénk bevonni a munkafolyamatba. Ezzel további célunk, hogy a kísérleti eredményeket egy kis füzet formájában rendszerezzük, és iskolai szinten kiadjuk, adománygyűjtés céljából.

### **Felhasznált irodalom:**

[http://barlang.hu/pages/science/mkbt/kemia\\_barlangazoknak.pdf](http://barlang.hu/pages/science/mkbt/kemia_barlangazoknak.pdf)

[http://www.agr.unideb.hu/~nyrita/cucc/phd\\_3.pdf](http://www.agr.unideb.hu/~nyrita/cucc/phd_3.pdf)

# VILLÁNYI-HEGYSÉG KIALAKULÁSÁNAK TEREPAZTALOS MODELLEZÉSE ÉS TÉRINFORMATIKAI FELDOLGOZÁSA

MOLNÁR DÁNIEL MÁRK<sup>1</sup>, GULYÁS BÁLINT<sup>2</sup>, BARKÓCZY FERENC<sup>3</sup>

*Pécsi Tudományegyetem Gyakorló Általános Iskola, Gimnázium Szakgimnázium és Óvoda, Pécs, Dr. Veress Endre u. 15.*

<sup>1</sup>*molnardanielm@gmail.com, <sup>2</sup>gulyasbaliko@gmail.com, <sup>3</sup>barkoczyferencmatek@gmail.com*

*Felkészítő tanárok: Pirkhoffer Ervin, Gyenizse Péter, Halmai Ákos, Sebe Krisztina*

Iskolai tanulmányaink során hallottunk először a lemeztektonikáról. Amikor először kirándultunk a Villányi-hegységben, akkor döbrentünk rá, hogy a bennünket körbevevő hegységeket is ezek a folyamatok alakították ki.

Kirándulásaink során hasonlóságot fedeztük fel az órán tanult takaróredős szerzetekkel. Amikor elolvastuk a hegység természetföldrajzi leírását kiderült, hogy a hegység feltolódási sorozatokból álló pikkelyes felépítésű. A geológusok szerint a Villányi-hegység esetén a meredeken kitéréselődő redők elnyíródtak, és tetőcserépszerűen átfedve egymást, egymásra toldódtak. A képlékeny kőzet (gipsz, dolomit, agyagkő) elcsúszó masszívabb (mészkö) kőzet réteg rápréselődött a képlékeny kőzet rétegre.

Kísérleteink célja, hogy megismerjük, illetve lemodellezzük a Villányi-hegység kialakulásának menetét, földtani szerkezetét, majd ezt követően térinformatikai programok használatával feldolgozzuk a kapott eredményt és középiskolai oktató anyagot hozunk létre belőle.

A kísérleteink eszköze a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének terepasztala volt. A kísérletek során alakuló felszín digitális formában történő előállításához fotogrammetriát használtuk, amelynek segítségével milliméternél is kisebb felbontású modellt is készíthetünk a felszínről. A folyamat során hat, CANON 1100D típusú fényképezőgépet használtunk, különböző nézőpontokból – hármat felülről és hármat oldalról helyeztünk el. A felső fényképezőgépek egy konzolrendszeren helyezkedtek el és minden kamera USB kábellel csatlakozott a számítógéphez, amellyel az automatikus elvétel lehetséges volt. A felszínen található markerek segítségével az Agisoft PhotoScan program 3 dimenziós digitális domborzati, valamint térmodellt alkotott.

A kísérletünk során a Villányi-hegység felépítéséhez egy elméleti kiinduló rétegsort alakítottunk ki. A rétegek különböző méretű szemcsékből álltak. Az öt különböző réteg közül kettő képlékenyebb réteget is kialakítottunk (étkezési zselatinnal tapasztva össze a szemcséket), hogy könnyebben mozduljon a masszívabb rétegen. A következő lépésként beállítottuk a fényképezőgépeket. A domborzati modell pontos kialakításának érdekében markereket helyeztünk el a réteg felületére, amelyeket egyesével beállítottunk. Megmértük markerek egymáshoz viszonyított távolságát.

A kísérlet folyamán az asztal tolólapja segítségével oldalirányú nyomóerőt fejtettünk ki. Az nyomóerő hatására jól elkülöníthetően pikkelyek alakultak ki. A fényképezőgépek a kísérlet kezdetétől 15 másodpercenként készítettek felülnézeti képeket. A kísérlet végén az előállt modellhegységet 5 centiméterenként feldaraboltuk, és minden szelvényről készítettünk oldalnézeti képeket is.

Ezeket a kialakuló földtani szerkezeteket térinformatikai programokkal feldolgoztuk. Majd ezen programok segítségével olyan szemléltető filmet és 3D modellt hoztunk létre, amellyel a nehezen érthető, és nagyon hosszan ható geológiai folyamatokat a velünk egykorú középiskolás számára is könnyen érthetővé tudjuk tenni.

Élvezetes volt követni a hegység kialakulásának egy lehetséges modelljét. A kísérlet során jobban megismerhettük a földtani erők működését. A későbbiek során még több hegységet szeretnénk ily módon megfigyelni, és amennyiben lehetőségünk adódik rá modellezni is.

## **Felhasznált irodalom:**

Konrád Gy., Budai T. (2010): Földtudományi alapismeretek: 10. fejezet - Szerkezeti földtan (tektonika) PTE TTK FI

<http://tamop412a.ttk.pte.hu/files/kornyezettan>

<http://mek.oszk.hu/02900/02910/02910.htm>

R. M. Busch (2000): Laboratory Manual in Physical Geology. American Geological Institute

# KIS TÁJ, SOK VÍZ

## PERTIS BOTOND

*Gödöllői Református Líceum Gimnázium, Gödöllő, Szabadság tér 9.*

*pertisbotond@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Kőrösiné dr. Molnár Andrea*

Dolgozatom kapcsán lakóhelyem (Csörög, egy kis, nagyjából kétezer fős falu) és környékének vízrajzát vizsgáltam. Ezen belül különösen fontosnak gondoltam, hogy megtudjam, milyen állapotban vannak a terület vizei, valamint, hogy milyen módon használják fel.

A célom az volt, hogy minél részletesebben megismerjem környezetemet, ahol már majdnem tizennyolc éve élek, és kíváncsi voltam, hogy mit rejt magában a térség vízrajzi szempontból.

A kutatásaim során bejártam a terület nagy részét, hogy egyéni tapasztalatok alapján is tudjak megállapításokat tenni, következtetéseket levonni. Ezen kívül több szakirodalmi munkában kutattam, és ebben felkészítő tanárom is nagyon sokat segített. Továbbá meglátogattam néhány a vizsgálatok szempontjából hasznosnak ítélt, megbízható honlapot, hogy onnan is további ismereteket szerezzek.

A kutatás, véleményem szerint, igen jól sikerült, és a magam szempontjából rendkívül hasznos is volt. Egyrészt sikerült megismernem a térség három nagy patakját, és ezek vízének főbb hasznosítási lehetőségeit (ezek közé tartozik például a víztározók létesítése, valamint a falvak csapadékvizének elvezetése is). Másrészt egy különleges állítás is igazolódott számomra, melyet korábban már többször is hallottam, mégpedig, hogy a falu alatt termálvíz található. Ezt eddig csak saját megfigyelések és mások elméletei alapján ismertem, de most megerősítő szakvéleményt is találtam ezzel kapcsolatban. Ezekon kívül megtudtam, hogy a magasan fekvő talajvizet hogy hasznosítják, milyen veszélyeket rejt, és miként próbálnak ez ellen tenni.

További kutatásokat lehetne végezni még kifejezetten a termálvízzel kapcsolatban, mivel én a terület összes vizét vizsgáltam egybevéve, és próbáltam mindenre ugyanannyi figyelmet fordítani.

### **Felhasznált irodalom:**

Kiss A.né, Nemes Z. (2010):Csörög község településrendezési terv szabályozási terv + hész örökségvédelmi hatástanulmány: 1.2.1. Rekreációs program, 1.2.4. Megújuló energiahordozó hasznosítási lehetőség

[http://www.csrog.hu/inside/jegyzo/szt/SZT%202010\\_12/4%20Cs%F6r%F6g%20%D6r%F6ks%E9gv%E9d.%20Hat%E1stan\\_Szab.tervhez\\_2010\\_09.pdf](http://www.csrog.hu/inside/jegyzo/szt/SZT%202010_12/4%20Cs%F6r%F6g%20%D6r%F6ks%E9gv%E9d.%20Hat%E1stan_Szab.tervhez_2010_09.pdf)

Közép-Duna-Völgyi Vízügyi Igazgatóság (2016): 1-9 Közép-Duna vízgyűjtő alegység

Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (2012): Gödöllő terület geotermikus koncessziós jelentése

Marosi S., Somogyi S.(szerk.) (1990): Magyarország kistájainak katasztere I.-II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest

## A MAIASAURÁK NYOMÁBAN

RÓNAI BÁLINT<sup>1</sup>, JANSZKY IMRE PÁL<sup>2</sup>, FÁY SZILÁRD<sup>3</sup>

*Pécsi Tudományegyetem Gyakorló Általános Iskola, Gimnázium Szakgimnázium és Óvoda, Pécs, Dr. Veress Endre u. 15.*

<sup>1</sup>balint0928@gmail.com, <sup>2</sup>sumper66@gmail.com, <sup>3</sup>fay.szisz@freemail.hu

*Felkészítő tanár: Kovács János*

Amikor az ember a dinoszauruszokra gondol általában hatalmas, rettentő, vérszomjas és kegyetlen állatok jutnak eszükbe. Azonban az a nem, aminek mi indultunk a nyomába, egészen eltér ettől a kategóriától. A Maiasaurák nem tartoznak a legismertebb dinoszauruszok közé, mégis igen nagy jelentőségű leletnek számítanak, hiszen ez az első kézzel fogható bizonyítéka annak, hogy ezek a nagytestű ősszállatok gondozták, védtek és felnevelték utódaikat.

A Pécsi Tudományegyetem egyik projektjének keretein belül, lehetőségünk nyílt részt venni egy kutatásban, melynek célja, hogy jobban megismerjük a Maiasaurák (jó-anyagyík) életmódját, testfelépítését. Ehhez az eredeti feltárás helyszínéről, azaz a nyugat-montanai Choteau közelében, a ma „Tojás-hegy”-néven ismert lelőhelyről származó leletek segítettek hozzá. A leletcsoport áll többek között két medencecsont töredékből, bezáró kőzetből, és egy jó állapotban megőrződött koproilitból.

Kutatásunk első szakaszában, a koproilittal, és a lelet közettani részével foglalkoztunk. A mérések egy röntgen-pordiffraktométerrel (XRD) történtek. A folyamat első részében a megvizsgálandó kőzetet 1-10 mikrométer méretű szemcsékre őröltük, azaz porítást végeztünk, majd a mintákon a pordiffrakció segítségével mérést végeztünk. Azt az eredményt kaptuk, hogy a koproilitban és a bezáró kőzetben, a legmeghatározóbb összetevő a kvarc. Az ásványos összetételük majdnem teljes egészében megegyezik, a különbség abban mutatkozik meg, hogy a koproilit tartalmaz foszfátokat, amiből következtetni lehet a Maiasaura ürülék valódiságára. Ezek a mérések alapján, viszont nem jelenthetjük ki biztosan, hogy a lelet koproilit. Ehhez komolyabb biogeokémiai analízisre van szükség, amelyre sajnos nem volt lehetőségünk, de az Amerikában folyó kutatások, ahonnan a leletünk származik, bizonyítják a leletről, hogy egy közel 80 millió éves paleo-ürülék.

A mérések második periódusában a medencecsont darabkákkal foglalkoztunk. Nagyon nagy élményt nyújtott, hogy egy valódi dinoszaurusz csont darabjait tarthattuk a kezünkben. A szilánkokból összeragasztott medence-csont méreteinek megvizsgálása, támpontot adott a különböző következtetések levonására. Abból kifolyólag, hogy tudjuk, hogy a csípőízületi árok átmérője megközelítőleg 4,7 cm, következtetni tudunk az adott Maiasaura méretére és életkorára. Az ízületi árok átmérőjének aránya a medence teljes hosszához körülbelül 4,7:25,7 tehát a medence teljes hossza feltehetően 25,7 cm. Továbbá tudjuk, a medencecsont teljes hossza, és az egész dinoszaurusz (orrsontól a farok végéig) hossza közötti arányosság körülbelül 171,4:25,7, így feltételezhetően a vizsgált egyed 171,4 cm hosszú volt, ebből kifolyólag az életkora kb. 2 év lehetett.

A mérések és kutatások által, amiket elvégezhetünk, jobban megismerhetjük ezeket a 74 millió évvel ezelőtt élt nagyméretű hadrosaurida dinoszauruszokat. A jövőben szeretnénk hasonló kutatásokban részt venni, esetleg hazai őslényekkel foglalkozni. Terveink között szerepel többek között az is, hogy ásatásokat látogassunk, esetleg az ott történő munkában részt vegyünk.

### **Felhasznált irodalom:**

- K. F. Hirsch & B. Quinn (1990): Eggs and eggshell fragments from the Upper Cretaceous Two Medicine Formation of Montana.- *Journal of Vertebrate Paleontology*, 10(4) pp. 491-511.
- H. N. Woodward, Elizabeth A. F. Fowler, J. O. Farlow, and J. R. Horner (2015): Maiasaura, a model organism for extinct vertebrate population biology: a large sample statistical assessment of growth dynamics and survivorship.- *Paleobiology*, 41(4), pp. 503–527,
- Karen Chin (2007): The paleobiological implications of herbivorous dinosaur coprolites from the upper cretaceous two medicine formation of montana: why eat wood?.- *Palaios*, 22(5),554-566.
- N. E. Campione, K. S. Brink, E. A. Freedman, C. T. McGarrity, D. C. Evans (2012): ‘Glishades ericksoni’, an indeterminate juvenile hadrosaurid from the Two Medicine Formation of Montana: implications for hadrosauroid diversity in the latest Cretaceous (Campanian-Maastrichtian) of western North America.- *Palaeobio Palaeoenv* 93(1). pp. 65–75.

# A DUNA KÖZÉPSZAKASZÁNAK VIZSGÁLATI MÓDSZEREI

RÖHBERG MELINDA

*Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, Paks, Dózsa György út 95.*

*memcsike1@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Csanádi-Fodor Melinda*

Földünk 71%-át borítja víz, melyből csak 3% az édesvíz. Az élőlények életében fontos szerepet játszik, hiszen életfeltétel és az emberek számára is nélkülözhetetlen.

Paks kertvárosában lakom, így iskolába menet mindig elhaladok a Duna mellett, mely a Fekete-erdőtől elég nagy utat tesz meg idáig, majd innen a Fekete-tengerbe torkollik. A város számára nagy szerepet tölt be a folyó, mely keletről határolja a települést. Elengedhetetlen a hajózásban és a szállításban, valamint kulcsfontosságú az atomerőmű hűtésének funkciójában is.

Néha elgondolkodom, hogy a Duna hosszú útja során milyen szennyező anyagok kerülhetnek a folyóba, melyek rossz hatással lehetnek az élővilágára, a környezetére, közvetlen vagy közvetett hatásával a Duna mellett élő emberekre. Ezért választottam a vizeink vizsgálatának lehetőségeit.

Paks és vonzáskörzetéből (Bölcskén, Madocsán, Gerjenben és Domboriban) vízmintákat gyűjtöttem, valamint a helyszínen VISOCOLOR® ECO analízáló kofferrel elvégeztem a gyorsteszteket (ammónium-ion, nitrát-ion, nitrit-ion, reaktív ortofoszfát, karbonát keménység, összes keménység, pH érték). Laboratóriumba klasszikus analitikai módszereket használtam, ahol a kémiai oxigénigénynek a meghatározására permanganometriás vizsgálatot végeztem. A vízben az oxidálható anyagok oldott vagy lebegőanyag formában is előfordulhatnak, illetve lehetnek növényi és állati eredetű bomlástermékek, anyagcseretermékek vagy bizonyos szervesanyagok.

Végeztem még cinkmeghatározást komplexometriásan, valamint megvizsgáltam a víz p- és m-lúgosságát, melyből kiszámoltam a karbonát keménységet. Ezen kívül még elemeztem vizek lebegőanyag-tartalmát is. Konduktometriai vizsgálatot is végeztem, mely a víz fajlagos vezetőképességét adja meg. Az elektrolit koncentrációból a víz sótartalmára lehet következtetni.

A felsoroltakon kívül még számtalan vizsgálati lehetőség van, amit a vizekkel el lehet végezni és meg lehet határozni a vizek fizikai, kémiai, biológiai minőségét.

Fontos, hogy az emberek figyelmét felhívjuk arra, hogy mennyire nagy szükségünk van a vízre, és hogy a szennyezésével saját egészségünket is kockáztathatjuk.

## **Felhasznált irodalom:**

[http://www.agr.unideb.hu/ebook/vizminoseg/a\\_felszni\\_vizek\\_szennyezi.html](http://www.agr.unideb.hu/ebook/vizminoseg/a_felszni_vizek_szennyezi.html)

[http://www.agr.unideb.hu/ebook/vizminoseg/az\\_msz\\_12749\\_szm\\_magyar\\_szabvny.html](http://www.agr.unideb.hu/ebook/vizminoseg/az_msz_12749_szm_magyar_szabvny.html)

<https://www.muszeroldal.hu/measurenotes/vizminosegvedelem.pdf>

Lévai T. (2006): Analitika I., Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest



## A TÖRPECSILLAGOK KELETKEZÉSE

SIMON MANASSÉ

*Képesség- és Tehetségfejlesztő Magániskola, Várpalota, Dankó Pista u. 16/VII.*

*halakasi35@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Kapocsi Margit Katalin*

Ha a csillag tömege kb. 5 naptömeg alatti, ez nem elegendő ahhoz, hogy a héliumégés után visszamaradt szén- és oxigénmagnban további reakciók induljanak be. Külső rétegét planetáris köd formájában ledobja, hidrogén- és héliumégető héja lassan kimerül, és a csillag energia-termelő reakciók híján elkezd összehúzódni – ilyenkor keletkezik fehér törpe.

A nehezebb csillagokkal ellentétben a barna törpéknél – hasonlóan a 0,3 naptömegűnél kisebb csillagokhoz – nem alakul ki héjszerkezet. Teljesen konvektívek, azaz az anyagszállítás a magtól egészen a felszínig ér, amely teljes anyagkeveredéshez vezet, és egyben meghatározza a teljes belső rész hőmérséklet eloszlását. A metántörpék vizsgálataiban azt a vélekedést erősítik, mely szerint az öregebb és hidegebb barna törpék konvekciós rétege nem éri el a felszínt, és e helyett egy, a gázóriásokhoz hasonló atmoszféra alakul ki.

Bár életútjuk eltér a csillagokétól, a barna törpék hasonló elemösszetételt mutatnak.

A könnyű törpecsillagok esetében a mag a tömegtől függetlenül 3 millió K egyensúlyi hőmérsékletre áll be, ahol a hidrogénfúzió ugrásszerűen beindul. A hőmérséklet változatlansága a tömeg és a csillag sugara között megközelítően fennálló reciprocitást mutat, azaz minél alacsonyabb a tömeg, annál magasabb a mag sűrűsége. Növekvő mag-sűrűségnél Pauli-elv alapján részben degenerált járulékos elektronok nyomást fejtenek ki a gravitációs összehúzódás ellen, ami a mag kisebb felhevüléséhez vezet. Ez a Naphoz hasonló fényesség esetében ahhoz vezet, hogy 75 Jupiter-tömeg alatt a hőmérséklet nem éri el a hidrogénfúzióhoz szükséges értéket, és barna törpe jön létre. Mivel sem az elektrondegeneráció folyamata, sem pedig a legkönnyebb csillagok tulajdonságai nem ismertek minden vonatkozásukban, így a szakirodalomban megadott értékek 70 és 78, az újabb számítások alapján 72-75 jupitertömeg körül mozognak. Az elektronok kvantummechanikai degenerációja alapján a barna törpéket – a fehér törpékhez, neutroncsillagokhoz és fekete lyukakhoz hasonlóan – kompakt objektumoknak is nevezik.

Véleményem szerint a törpe csillagok kutatásával néhány eddigi törvényeinket megváltoztató felfedezést feltárhatnánk, és ezáltal többet megtudhatnánk a minket körülvevő világból.

### **Felhasznált irodalom:**

Gara P.: Icuri Picuri Világegyetem – A jelenleg Ismert Univerzum kvantummechanikai modellje. UnivRCity Press, 2017.

B. Cox, J. Forshaw: A kvantum világegyetem – Minden, ami megtörténhet, valóban meg is történik, Akkord Kiadó, 2013.

[http://www.rieth.hu/Vilagom/13a\\_BarnaTorpe.htm](http://www.rieth.hu/Vilagom/13a_BarnaTorpe.htm)

<http://mek.oszk.hu/00500/00556/00556.pdf>

# VÍZBÁZIS VESZÉLYBEN

## SZELECZKI BALÁZS

*Árpád-házi Szent Erzsébet Gimnázium, Esztergom, Mindszenty hercegprímás tere 7.*

*szeleczki.balu@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Kiss Judit*

Két évvel ezelőtti témámhoz kapcsolódva, a Szentendrei-sziget víz bázisát behatóbban vizsgáltam. Kutatásomban a sziget különleges kialakulása által létrejött európai viszonylatban is, egyedi vízáadó képességgel rendelkezik. A Fővárosi vízművek egy komplex csápos és akna kutakból kialakított víz bázissal használ ki. Az innen kitermelt kiváló minőségű ivóvíz Budapest és agglomerációjába tartozó lakosság víz igényének jelentős kb. 70%-át biztosítja. Még is ez a nemzeti érték veszélynek van kitéve. Több állandó tényező is fenyegeti fenntarthatóságát, például mederkotrás, folyószabályozás, intenzív szántóföldi gazdálkodás, állattartás és emberi jelenlét. Számos probléma között, amik jelenleg a legnagyobb hatást gyakorolják a víz kitermelésre, azok a földművelés, állattartás, és az egyre fokozódó emberi jelenlét. E három tényezőt vizsgáltam.

A szakirodalmak, környezettanulmányok, és a vízművek által nyújtott segédletek alapján, arra lehet következtetni, hogy az intenzív monokultúras mezőgazdaság túlzott műtrágyázása miatt jelentős nitrát kezdett felhalmozódni, ami a figyelő kutakban változó mennyiségben jelent meg 5,3–27,6 mg/l közötti értékben. Akadnak kiugró esetek 57 mg/l vagy akár 97 mg/l szennyezés melyek a szántók közvetlen közelében jelennek meg. Problémára, csak az ad okot hogy a sziget belső talajvíz áramlása a felgyülemlett nitrátot alacsony vízállás esetén a parti szűrősű kutak felé mossa. Jelenleg a kutakban még határérték alatt van a nitrát értéke, de ez idővel egyre rosszabbá válhat.

Állattartás kis mértékben ammónia-szennyezéshez vezet, mivel a gazdák jelentős része nem megfelelően oldja meg az istállóban felgyülemlett trágya tárolását. Számot tevőnek nem mondható mivel a szigeten a lótartás jellemző, aminek a trágyája nagyobb mennyiségben nem okoz számottevő problémát.

A szigeten élő lakosság számának folyamatos növekedése fokozott fenyegetést jelent a sziget vízbázisára. Az illegális hulladék elhelyezése, az utak sózásából adódó Na felgyülemelés, ami szerencsére nem számottevő, mivel a szigeten nem található nagy forgalmú autópálya. Az üdülő övezetekben Surány és Horány területén a nyitott emésztős megoldás miatt valószínűleg ammónia-feldúsulás lehet, de ezt adatok hiánya miatt csak feltételezni lehet.

A három veszélyforrás közül a legkiemelkedőbb a mezőgazdaság, amiről a legtöbb adat áll rendelkezésemre. Előadásomban ezzel a problémával kívánok behatóbban foglalkozni.

### **Felhasznált irodalom:**

Pisztráng Sügér horgászto számára (Pócsmegyer-Surány), Környezetvédelmi Szakértői Iroda Kft által kiállított egyedi vizsgálat (környezeti tanulmány)

<http://vizmuvek.hu/hu/fovarosi-vizmuvek/tarsasagi-informaciok/kornyezetvedelem>

Mari L.: Geomorfológiai megfigyelések a Szentendrei-szigeten

# A PAKSI LÖSZ

SZILÁGYI KRISZTINA

*Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, Paks, Dózsa György út 95.*

*szilagykrisztina0516@gmail.com*

*Felkészítő tanár: Csanádi-Fodor Melinda*

Magyarország területének 1/3-át lösz borítja, mely az üledékes kőzetek egyik fajtája. A lösz keletkezése egy hosszú folyamat, melyhez glaciális körülmények szükségesek, ami a pleisztocén időszakon belüli hidegebb periódus. A Paksi Löss Formációt túlnyomóan típusos lösz alkotja, melynek összetétele az országban egyedülálló.

Kutatásom során alkalmam nyílt meglátogatni a Paksi Városi Múzeumot, melyben az állandó kiállítás részét képezi a paksi löszfal kiállítás, ahol tárlatvezetésen vettem részt. Az előadás alatt rengeteg érdekes és fontos információt tudhattam meg, amelyeket előadásom során fel is fogok használni. A múzeumban szívesen fogadták kérdéseimet és nagyon segítőkészek voltak, ez úton is szeretném megköszönni segítségüket. Ezen kívül lehetőségem volt talajmintát gyűjtenem Dunakömlődön, ami egy Pakshoz tartozó dombokra épült kis település, aminek nagy része löszös terület. A településen belül két helyről gyűjtöttem mintát, a présházsorról és a sánchegyről. A talajmintákat felhasználva iskolám laboratóriumában vizsgálatokat végeztem, mely során meghatároztam a talajsűrűséget, a pH-értéket, a nitrát- és nitrattartalmat, és az ammónium, foszfor és kálium tartalmát is. Érdekesnek találom a löszbabákat, melyek a löszben található, gyakran határozott szintekben megjelenő meszes konkréciók. Méretük és formakincsük nagyon változó, 2 mm-től akár 30 cm-ig is változhat méretük. Legtöbbször gömbölydedek, lehetnek elágazóak, de vannak babára hasonlító példányok is, innen ered elnevezésük.

Pakson az 1800-as évek végén két téglagyár működött, melyek agyagbányákkal is rendelkeztek, amelyekből a téglákat készítették. Hátrányuk az volt, hogy a felhőszakadások miatt könnyen tönkrementek vagy megsemmisültek. Ez ellen úgy védekeztek, hogy a hegyről leömlő víz folyását szabályozták és több fedett szántót állítottak fel.

A lösz egy elég veszélyes kőzetváltozat, mivel csapadékos időben könnyen omlik, ezzel veszélyeztetve a lakosok mindennapi életét, mivel a löszfalak alá is épültek házak. A veszélyeket ki lehet küszöbölni különböző támfalakkal vagy építkezési módszerekkel, de ezekkel sokan nincsenek tisztában, és ezzel veszélyeztetik saját és családjuk életét. Szinte éves jelenség a löszfal hatos főútra vagy udvarokba való leomlása így akadályozva a közlekedést és a mindennapi életet.

Fontosnak tartom, hogy ismerjük élőhelyünk domborzatát és kincseit és azt is, hogy tisztában legyünk otthonunk szépségével és ritkaságaival. A kőzeteket megfigyelve rengeteg olyan dolgot tudhatunk meg, mely a múlt eseményeibe, történéseibe enged betekintést egy hétköznapi ember számára.

## **Felhasznált irodalom:**

Stefanovits P., Filep Gy., Fülek Gy. (1999): Talajtan, Mezőgazda Kiadó, Budapest

Földessy M., Fűköh L., Gasparik M. (2017): Paksi Metszet-A paksi löszfal, Paksi Városi Múzeum, Paks

<http://www.telepaks.net/2014/08/07/a-loszfal-megovasaert-dolgoznak/> (2017.01.03.)

# Jegyzetek

# Jegyzetek



Tudás – Vár a Miskolci Egyetem!  
A felsőoktatásba való bekerülést elősegítő  
képzésfejlesztő és kommunikációs programok megvalósítása,  
valamint az MTMI szakok népszerűsítése a felsőoktatásban  
EFOP-3.4.4-16-2017-00008



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**SZÉCHENYI** 2020

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**