

# Környezettudomány I. (Környezetföldtudomány és környezetkémia)

**Kedd 16:00 Ortvay-terem**

- 1. Bolgár Blanka (BBTE)**
- 2. Dobai Enikő (ME MFK)**
- 3. Dobos Károly-Vámos Mariann (DE TTK)**
- 4. Farkas Izabella (BBTE)**
- 5. Koleszár Péter (DE TTK)**
- 6. Lázár Bence (ELTE TTK)**
- 7. Vass István (SZTE TTK)**

## **A talajvízszennyezés időszerű kérdései Magyarpéterfalván**

**BOLGÁR BLANKA**, földrajz-francia szakos hallgató  
*Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár*

Témavezető: PÁL ZOLTÁN, egyetemi gyakornok,  
*BBTE Fizikai és Környezeti Földrajz Tanszék*

Az utóbbi évtizedekben világszerte felismerték, hogy a különböző emberi tevékenységek káros hatással vannak a felszín alatti vizek minőségére is, ezek szennyezettsége pedig nagy problémákat okozhat, főleg azokon a településeken, ahol a talajvíz még mindig jelentős ivóvízbázis.

Dolgozatom azt mutatja be, hogy Magyarpéterfalva esetében melyek a jelentősebb szennyezőforrások, ezek milyen mértékben szennyezik a talajvizet, milyen a talajvíz minősége, hogyan vélekednek a lakosok a talajvízszennyezésről, milyen környezeti tudattal rendelkeznek.

A talajvíz minőségét saját mérések eredményei alapján határoztuk meg, a szennyezőforrásokra, a falu lakosainak környezeti tudatára vonatkozó információkat, adatokat kérdőívvezés által gyűjtöttük össze.

Az eredmények alapján levont következtetés sajnos nem biztató, hisz a mintavételi pontokban mért értékek fele meghaladja az előírt határértékeket, a szennyezés megelőzése érdekében semmit sem tesznek vagy egyáltalán nem is hallottak a talajvízszennyezésről.

## **A Gyöngyösoroszi flotációs meddőhányó mállottságának és környezeti veszélyességének vizsgálata**

**DOBAI ENIKŐ**, műszaki földtudományi szakos hallgató (2004 ősz)

*Miskolci Egyetem, Miskolc*

Témavezető: MÁDAI VIKTOR, egyetemi tanársegéd,  
*ME Ásvány- és Kőzettani Tanszék*

A pirittartalmú flotációs meddőhányók a csapadékvízzel és a levegő oxigénjével kémiai reakcióba lépve alacsony pH-jú, magas nehézfém-tartalmú elfolyó vizeket produkálhatnak. Az angolszász szakirodalomban ARD (acid rock drainage – savas kőzetvíz átfolyás) szakkifejezéssel illetett jelenség súlyosan károsíthatja a hányó környezetét, és az élő vízfolyásokba jutva jelentős területen elszennyezheti a talaj felső rétegeit.

A Mátra déli peremén, Gyöngyösoroszi mellett ólom-, réz- és cink szulfidokat (galenit, kalkopirit, szfalerit) termeltek ki. Bár a Mátra területén már a kora középkorban végeztek bányászati tevékenységet, a Toka-patak völgyében csak a XVIII. század óta folyt bányászat. Az ott létesített flotáló üzem környezete a több évszázados bányászati tevékenység miatt már kezdetben is magas háttérszennyezettséggel rendelkezett. A dúsítómű fő tevékenysége az orosz bányából származó jó és gyengébb minőségű érc feldolgozása volt, vegyszeres flotálással. Ezen kívül cink-oxid, horgany, grafit és ferroszilícium őrlésével is foglalkoztak. Az ércek egy részéből a helybéli dúsító piritszínport állított elő, ez azonban – hazai tarkaérckohó híján – kivitelre került.

A Toka-patak egyetlen, jelentős baloldali mellékvize, a Száraz-patak. A két völgy között, a Száraz-patak kis oldalvölgye középső szakaszán képezték ki az érc feldolgozása során keletkezett mellékanyag elhelyezésére az ún. flotációs meddőhányót.

Vizsgálataink során optikai mikroszkópos mérések segítségével vizsgáltuk a nehézfракció ásványos összetételét, és mállottsági állapotát. DTA és röntgen berendezéssel fő fázisazonosítást végeztünk. Elektronmikroszondás mérések segítségével a mállott szemcsék elemösszetételének változását követtük nyomon.

A rendelkezésünkre álló ZT-4-es fűrásminta alapján arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a Gyöngyösoroszi flotációs meddőhányóban mekkora mennyiségben és milyen állapotban van jelen a pirit, illetve van-e lehetőség a meddő másodnyersanyagként hasznosítására.

Vizsgálataink kimutatták, hogy a Gyöngyösoroszi meddőben olyan mennyiségben van jelen a pirit, hogy a meddő ásványai alkalmatlanok másodnyersanyag hasznosításra illetve az oxidáció megelőzése érdekében időszerű a terület rekultivációja.

## **A földtani veszély-megelőzés lehetőségeinek kutatása északkelet-magyarországi mintaterületeken**

**DOBOS KÁROLY** és **VÁMOS MARIANN** geográfus szakos hallgatók (2004 tavasz)  
*Debreceni Egyetem, Debrecen*

Témavezetők: KOZÁK MIKLÓS habilitált egyetemi docens,  
*DE Ásvány- és Földtani Tanszék*

Vincze László Ph.D. hallgató,  
*DE Ásvány- és Földtani Tanszék*

Északkelet-Magyarország területén a vulkanizmus kivételével szinte valamennyi földtani veszélyforrás megtalálható a legkülönbözőbb terület- és tájhasználati típusokban. Terepi térképező munkáink során (Tardonai-dombság reambuláló földtani térképezése, Sajóbábony és környéki bentonitkutatás, Hernád-Zöldfolyosó projekt) alkalmunk volt tapasztalni a földtani veszélyekkel kapcsolatos hatósági felügyeleti és engedélyezési hiányosságokat a megelőzés területén. Az utóbbi öt év során (a 1999/2000-es százéves csapadékmaximum óta) a földtani folyamatok által okozott károk ugrásszerűen megnöttek.

Európai Uniós tapasztalatainkból és az ott kifejlesztett majd alkalmazásra került elvekből és gyakorlati módszerekből kiindulva a tanulmányban kísérletet teszünk a hatóságok munkáját megkönnyítő és a prevenciót támogató eszköz, a veszélytérkép hazai bemutatására, s a földtani tényezők rendszerbe illesztésére a katasztrófavédelemben.

Jelenleg két modellterületen folynak veszélytérképezési munkálataink: a Hernád-magasparton és a Miskolc központjában elhelyezkedő Avas-dombon. Dolgozatban ismertetjük az első tapasztalatokat és eredményeket: a Gibárt-tól Szentistvánbaksáig terjedő szakasz tömegmozgásveszély-térképét, és ennek lokális szintre elkészített változatát Pere község példáján; a tanulmány utolsó fejezetében a miskolci Avas legjellegzetesebb problémáit tárjuk fel egy sűrűn lakott térség, városközpont példáján.

Reményeink szerint munkánkkal hozzájárulhatunk a jól átgondolt EU-kompatibilis katasztrófavédelmi területi stratégiák megtervezéséhez és megvalósulásához.

## Ásványtani vizsgálatok levegőből ülepedő pormintákon

FARKAS IZABELLA MELINDA, biológia-geológia szakos hallgató, (2004, ősz)  
*Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár*

Témavezető: WEISZBURG TAMÁS, tudományos főmunkatárs  
*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Ásványtani Tanszék*

A szilárd szennyezők különféle összetételű és szemcseméretű porok formájában kerülnek a levegőbe, ennek fő összetevői a szálló (10 µm alatti) és ülepedő por (10 µm fölötti). Az ülepedő por lehet természetes és antropogén eredetű. A természetes eredetű porok a talaj eróziójából, erdőtüzekből, biogén anyagokból, a tengerek fölött tengeri sóból, valamint vulkánok kitöréseiből származhatnak. Az antropogén eredetű porok főleg az ipari tevékenységből és a szállításból származnak.

A porok ásványos összetétele és méreteloszlása határozza meg a környezetre és egészségre gyakorolt hatásokat.

Romániában a megyei környezetvédelmi hivatalok havonta ülepedő pormintákat gyűjtenek. A begyűjtött mintákon tömegmérést végeznek. Munkánkban a Kolozs megyei Környezetvédelmi Hivatal által, 2003 márciusa és júniusa között, 18 mintavételi helyről begyűjtött mintákat dolgoztuk fel, ezek ásványtani összetételét szeretnénk volna megállapítani.

A dolgozatban ismertetem a szálló és ülepedő por fogalmát. A mintavételi eljárások után bemutatom a mintavételi helyeket, melyek nagy része ipari területeken, másik része pedig, forgalmas utak mentén helyezkedik el. Az ásványtani vizsgálatok első lépését a szeparálási eljárások képezték. Hét szemcseméret kategóriát különítettünk el, ezek: >400 µm, 400–250 µm, 250–125 µm, 125–63 µm, 63–32 µm, 32–1 µm és <1 µm-es tartományok (az első hatot szitálással, az utolsót ülepitéssel nyertem). Elemeztük a szemcseméret szerinti eloszlásokat is. Az eloszlásgörbét kétféle módon kaptuk, lézeres szemcseméret eloszlásmérővel és az általunk mért tömegek alapján elkészített görbékéből. A 63 µm fölötti szemcséket sztereomikroszkóppal elemeztük. Rutin röntgen pordiffrakciós felvételek is készültek a mintákról. A jellegzetesebb szemcsékről röntgen spektrométerrel felszerelt pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatok készültek.

Eredményeink szerint, a levegő ülepedő ásványai nagyrészt a talaj eróziójából származnak. Ehhez adódnak hozzá az ipari szennyeződések. Összefüggés figyelhető meg a szemcseméret és az összetétel között, a szemcseméret csökkenésével nő az ásványos összetevők aránya. A nagyobb frakciók kis tömege a szerves összetevők eredménye. Az azonosított összetevők közül természetes eredetűek a kvarc, kalcit, földpát, dolomit, csillám, klorit, anhidrit (?), goethit, lepidokrokit, kaolinit csoport, amfibol csoport, rutil, kianit, szerpentin azbeszt és természetesen a biogén eredetű anyagok. Antropogén eredetűek a szilícium-karbid, korund, cristobalit, tridimit, spinell típusú vegyületek, műanyagok. A röntgen pordiffrakciós felvételeken főképp a kisebb frakciókban (63–1 µm, 63–32 µm) jelentkeznek a csillámok és a kaolinit csoport. A 32–1 µm-es és <1 µm-es frakciók fázisainak vizsgálatára a későbbiekben kerül majd sor, döntően transzmissziós elektronmikroszkóppal.

## Az ózdi salakhányó környezetföldtani vizsgálata

**KOLESZÁR PÉTER**, 5. Környezettudomány szakos hallgató (2005 tavasz)  
*Debreceni Egyetem, Debrecen*

Témavezetők: KOZÁK MIKLÓS habilitált egyetemi docens.,  
*DE Ásvány- és Földtani Tanszék*

PÜSPÖKI ZOLTÁN egy. adjunktus  
*DE Ásvány- és Földtani Tanszék*

PÓCZOS JÓZSEF főmérnök  
*Ózdi Acélművek kft*

A nagy múltú mintegy 150 éve működő ózdi vaskohászat a nagy mennyiségben előállított vas és acél áru mellett jelentős mennyiségű salakot és egyéb technológiai hulladékot: samott- és magnezit téglá törmeléket hozott létre. Az 1845-ben a miocén barnaköszén bázisra alapított ózdi vasmű, kezdetben Henry Cort-féle kavarási eljárással működött, széntüzeléssel rengeteg  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tartalmú savanyú kazán salakot is képezve. A gyár környéki lápos területeket ezzel feltöltve alapjává váltak a terjeszkedő város lakóterületeinek is. Az 1894-ben megépült az első Siemens - Martin kemencékkel új, nagy CaO, MgO, FeO tartalmú bázisos salakfajta jelent meg. A legnagyobb horderejű változást az 1906-ban megépült két nagyolvasztó jelentette, amelyek nagy mennyiségben képeztek bázikus CaO dús  $\text{SiO}_2$  tartalmú kohosalakot. A rohamosan növekvő termeléssel arányosan gyarapodó salakokat folyamatosan hányóra vitték. Fokozatosan nőtt a lakossági- és ipari célú kohosalak értékesítése beton adalékként. A kohosalak az egyedüli sokoldalúan hasznosított salakfajta. A martin salakot magas acél zárvány tartalmáért fémkinyerésre használták, rossz térfogatállósága miatt építésre alkalmatlan.

A széntüzelési salakok másodlagos kiegészének gyakori végeredménye a horzsaköszérű hatalmas tömböké összesült salak, melyet kisebb blokkokra vágva, faragva falazó elemként használta a szerény jövedelmű lakosság a samott téglahulladékkal együtt. A magnezit téglákat mállékonyságuk miatt nem hasznosították. A Tekerős völgyi hányón 1984-től elsődlegesen szeparátorvas kinyerése céljából történt salakbányászat. Ennek melléktermékeit útépítési célra értékesítik. A bányában több helyen jó minőségű kohosalak betelepülések bukkannak elő, ezekből beton elemeket, földemekeket gyárt a bányászatot végző vállalat.

A technológiai folyamatokat és termékeiket megismerve, anyagaikat begyűjtve és azonosítva komplex módon jellemeztük őket ásvány-közetani és geokémiai szempontból különös tekintettel az elsődleges és másodlagos mineralizációs folyamatokra, a természetes és mesterséges anyagok és meredvények környezeti hatásaira. Anyagvizsgálataink alapján elmondható, hogy a salakoknak és a technológiai hulladékoknak nincs káros hatása a földtani és élő környezetre, ugyanakkor ezek jelentős része újra hasznosítható lehetne. A hasznosítás újabb gazdaságos irányainak kutatása további vizsgálatokat igényel.

## Nehézfém-szennyezés vertikális migrációja a Toka-patak árterén

LÁZÁR BENCE kémia-környezettan szakos hallgató (2004 őszi)  
*Eötvös Loránd Tudományegyetem*

Témavezetők: HORVÁTH ÁKOS egyetemi docens,  
*ELTE Atomfizikai Tanszék*

FÜGEDI UBUL tudományos főmunkatárs  
*Magyar Állami Földtani Intézet*

A Mátrában, Gyöngyösoroszi falutól északra 1952 és 1985 között nagyipari ólom- és cinkérc bányászat folyt. A kitermelés során a meddőhányó gátszakadásai és különböző technikai hiányosságok miatt jelentős mennyiségű szinpor és flotációs meddő ömlött a falun átfolyó Toka-patakba. Ennek egyik eredménye a vitákon kívül, hogy az ÁNTSZ felhívta az ottani kistermelők figyelmét a Toka-pataktól számítva 60 méternél közelebb termelt zöldségfélék gyakran határérték feletti nehézfém-tartalmára. A lakossági bejelentések igazolásához és a különböző állaspontok alátámasztására csak a felszíni minták ismeretére volt szükség, ezért a begyűjtött több száz talajmintát általában mechanikusan 20 és 40 cm mélységből vették. Azonban érdemes figyelmet fordítani a szennyezés függőleges eloszlására is, mert ugyan most még csak a zöldségfélék fogyasztása jár viszonylag nagy kockázattal, de később, ha „elegendően” nagy a színesfémek mennyisége és vándorlásuk sebessége is, akkor a gyümölcsfák termésének nehézfém-koncentrációja is átlépheti a vonatkozó határértékeket. Céljaink eléréséhez a diákköri munka keretében az aktuális talajvízszintig, mintegy három méter mélyséig vettünk talajmintákat a Toka patak árterén, Gyöngyös város határában. A négy darab 10 cm átmérőjű szelvényt motoros fúróval mélyítettük és a talaj fizikai tulajdonságaitól függően (szín, szemcseméret) 10-150 cm-ként gyűjtöttünk átlagmintákat. A kapott 33 eredeti, a 12 kalibrációhoz készített és a 6 darab reprodukálhatósági vizsgálatoknál alkalmazott, tehát összesen 51 db mintát az ELTE XRF spektrométerével analizáltuk Am-241 és I-125 izotópokat használva gerjesztő forrásként. A karakterisztikus röntgenfotonokat Si(Li) félvezetővel detektáltuk. Az abszolút koncentrációkhoz az említett 12 belső standarddal jutottunk. A standardizálást  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Ce(CH_3COO)_3$ ,  $SnCl_4$ ,  $Ba(NO_3)_2$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  porok híg vizes oldatának mintákhoz való cseppentésével illetve  $PbO$ ,  $CeSO_4$ ,  $BaSO_4$ ,  $CuO$ ,  $CaCO_3$  szilárd vegyszerek adagolásával végeztük. A minták egy részét megvizsgáltuk a KFKI Részecske és Magfizika Kutatóintézetének Van de Graaf gyorsítójával PIXE mérésekkel. A kapott értékek az XRF analízisekével egybeestek. A nehézfémek közül az ólom, a cink és a cérium vertikális profilját határoztuk meg. Megállapítottuk, hogy az ólom vertikális migrációja elhanyagolható, a cinké nem, de egyik sem ad okot arra, hogy akár a zöldségféléken kívüli növények, vagy akár a talajvíz nehézfémterhelése miatt aggódnunk kelljen. A cériumra kapott eloszlás konstans vagy nagyon kis ingadozású, amire kvalitatív kijelentéseket sem lehet építeni. Az eredményeket a szennyezők szilárd fázisban való terjedési modelljének elemeivel magyarázzuk. Erre alapozva a finomszemű üledékképződési sebességére becslést adunk.

## Az **a-D- $\alpha$** nomogramok, és használatuk repedezett kőzettestek vizsgálatára

VASS ISTVÁN, geográfus szakos hallgató (2003 őszi)  
*Szegedi Tudományegyetem, Szeged*

Témavezető: M TÓTH TIVADAR, egyetemi docens,  
*SZTE Ásványtani Geokémiai és Kőzettani Tanszék*

Repedezett kőzettestek vizsgálata a fluidum bányászat, a geotermikus energiatermelés és a hulladéklerakók létesítése szempontjából kiemelkedő jelentőségű. A repedések megjelenését, viselkedését, repedéshálózaton belüli elrendeződését a jellemző szerkezetföldtani tulajdonságok és geometriai paraméterek alapján van lehetőség vizsgálni. Ezek a paraméterek közvetlen méréssel vagy közvetetten, geofizikai módszerekkel, képanalízissel meghatározhatóak. A kutatás célja annak vizsgálata, hogy a különböző törési paraméterek függvényében hogyan alakul a repedéshálózat összefüggősége; a rendszer mennyire érzékeny az egyes paraméterek értékeinek változására. További cél olyan magyarországi reprezentatív magmás és metamorf kőzetek repedezettségének vizsgálata, melyekről a megkívánt paraméterek korábbi kutatások eredményeként rendelkezésre állnak.

A geometriai paraméterek közül a hosszúság eloszlás paraméterét (hatvány eloszlás kitevője, **a**), a dőlésszöget ( **$\alpha$** ) és a térbeli sűrűséget (fraktál dimenzió, **D**) vizsgáltuk elsősorban. Ezen input paraméterekkel – értékeiket meghatározó intervallumon változtatva – fraktál geometriai alapú DFN modelleket generáltunk a REPSIM programmal. Vizsgáltuk az összefüggő repedések csoportjainak méretét az összes repedés százalékos arányában, valamint a relatív méretek szórását. A részletes vizsgálatok a modellezett **a-D- $\alpha$**  tulajdonság test, és annak 2D metszetei alapján történtek. Mind a 3D **a-D- $\alpha$**  testek, mind a 2D metszetek elkészültek a perkolációs klaszterek méretének várható értékére és szórására. Elkészült a használatot segítő nomogram sorozat is.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a kommunikáló csoportok méreteinek alakulását főként a fraktál dimenzió (**D**) befolyásolja, és legkevésbé a dőlésszög. A tulajdonság testben három alapvetően különböző tartomány jelölhető ki. Nem függnék össze a repedések, az összefüggő maximális hálózat mérete elenyésző; egy bizonytalan zóna, ahol nagy a szórás, a repedések összefüggősége a paraméterek egy kis változására is érzékeny; a törések zöme összefüggő hálózatot alkot.

Az eljárás alkalmazhatóságát az Alföld aljzatát reprezentáló Szeghalom dóm területéről, valamint Erdősmeckskéről származó gneisz, amfibolit és gránit mintákon teszteltük.