

**DEBRECENI EGYETEM**

**MŰSZAKI KAR**



**ABSZTRAKTKÖTET**

II. Környezet, Egészség, Biztonság (EHS)  
Nemzetközi Szimpózium

**BOOK OF ABSTRACTS**

2<sup>nd</sup> International Symposium on  
Environmental, Health and Safety (ISEHS)

Debrecen, 2022. október 27.

## Tartalomjegyzék

<b>Raktározás, anyagmozgatás biztonsága, emelőgépek</b> .....	3
<b>Az elektronikusan vezetett tűzvédelmi üzemeltetési napló lehetőségei és előnyei a gyakorlatban</b> .....	4
<b>Kezelt és kezeletlen háztartási szűrkevizek talajszikesedést okozó elemeinek vizsgálata</b> .	5
<b>A LIFE IP HungAIRy PILOT akciója</b> .....	6
<b>Baromfitrágya alapú komposzt szuszpenziók szerves kémiai paramétereinek vizsgálata</b> .....	7
<b>A Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus hulladékgazdálkodásának vizsgálata 2017 és 2021 között</b> .....	8
<b>A kármentesítés gyakori problémája: ásványolaj tartalom meghatározás</b> .....	9
<b>A hasznosítható hulladékok piacán megfigyelt tendenciák az elmúlt 3 évben</b> .....	10
<b>Mikroalga termesztésének kísérleti vizsgálata különböző kémiai összetételű tápközegekben</b> .....	11
<b>A visszanyert vizek felhasználásának aktuális szabályozási kérdései</b> .....	12
<b>A Teva Gyógyszergyár Zrt. tevékenységeinek EHS aspektusai</b> .....	13
<b>Nyersvizek oxidatív előkezelése Fe(II)/Fe(III)-S(IV)-levegő rendszerrel</b> .....	14
<b>Noise Barrier Design of a Railway</b> .....	15
<b>Investigation of the effect of aeration and temperature on microalgae cultivation in different nutrient solutions</b> .....	16
<b>Mikrobiológiával egy élhetőbb jövőért - hazai algatörzsek izolálása, szelektálása bioremediációs célokra</b> .....	17
<b>Mikrobiológia és genetikai kutatások az egészségesebb környezetért</b> .....	18
<b>Vákuumdesztilláció alkalmazása folyékony veszélyes hulladék mennyiségének csökkentése céljából az FAG Magyarország Ipari KFT.-nél</b> .....	19

# Raktározás, anyagmozgatás biztonsága, emelőgépek

**Bognár Csaba**

munkavédelmi referens

*Technológiai és Ipari Minisztérium, Munkavédelmi Irányítási Főosztály*

- Baleset és súlyos balesetek alakulása 2017-2021 között az ágazatban.
- Logisztikai folyamatok.
- A tárolás és a hozzá kapcsolódó anyagmozgatási műveletek.
- Darabáruk tárolása, raklapok.
- Hibák, károsodások melyek használatra alkalmatlanná teszik a raklapot.
- Ömlesztett áruk tárolása, Big-Bag Zsákok, konténerek.
- Ömlesztett áruk, darabáruk tárolási veszélyei.
- Állványos tárolás, annak veszélyei.
- A helyhez kötött acél tárolórendszerek és azok veszélyei.
- A tárolóeszköz biztonságáért felelős személy (PRSES) feladatai.
- A darabáru tárolás anyagmozgató eszközei.
- Kézi anyagmozgatás, veszélyei.
- Létrák használatának veszélyei.
- Gépi anyagmozgatás, veszélyei.
- Targoncák típusai.
- Felrakogépek.
- Anyagmozgatás daruval.
- Kommissiózás, személyemelés.
- Ömlesztett anyagok tárolása, veszélyei.
- Ömlesztett anyagok ki-, és betárolásának gépei  
Folyamatos működésű rendszerek.
- A raktári és anyagtárolásban részt vevő személyzet, személyi feltételek.
- Előzetes,- időszakos orvosi alkalmassági vizsgálatok.
- a közúti közlekedési ágazatban használt gépek kezelőinek képzéséről és vizsgáztatásáról szóló 54/2021. (XI. 5.) ITM rendelet értelmezése az emelőgép kezelői jogosultság tekintetében.
- Esettanulmányok.

## **Az elektronikusan vezetett tűzvédelmi üzemeltetési napló lehetőségei és előnyei a gyakorlatban**

### **Possibilities and advantages of the electronically maintained fire protection operation log in practice**

**Előadó: Fekete Attila**

Társalapító, fejlesztési vezető, fiREG.hu Kft.

Az előadás témája, kérdései:

A hallgató megismerkedhet az először a 2020-as OTSz-ben, valamint a kapcsolódó TvMI-ben megjelent, elektronikus tűzvédelmi naplózás lehetőségeivel. Miért jelenthető ki, hogy a digitalizációval minden érintett szereplő (üzemeltető, karbantartó, ellenőrző szervek) számára csak pozitív hozadéka van? Hol tart, mennyire elterjedt ez a karbantartó vállalkozások és az üzemeltetők körében? Milyen visszajelzést kapnak a használatról a üzemeltetők az ellenőrző szervek részéről? És vajon hogyan kapcsolódnak a témába a minőségbiztosítás kötelezettségei? Mindezekre választ kaphat a hallgató egészen gyakorlatias formában, szigorúan tapasztalatok és visszajelzések alapján az első ilyen célú, felhő alapú megoldás társalapítójától.

***Kulcsszavak:* tűzvédelem, papírintesítés, digitalizáció, innováció**

***Keywords:* firesafety; paperless; digitalization; innovation**

# **Kezelt és kezeletlen háztartási szürkevizek talajszikesedést okozó elemeinek vizsgálata**

## **Examination of the salinization-causing elements of treated and untreated domestic greywater**

**Fórián Sándor**

mesteroktató

*Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezetmérnöki Tanszék, 4028, Debrecen, Ótemető utca 2-4.*

[forian@eng.unideb.hu](mailto:forian@eng.unideb.hu)

A világ tudósai szerint a globális felmelegedés időszakát éljük. Nemzetközi meteorológiai (WMO) adatok szerint 1950 és 2003 között a Föld felszínének átlaghőmérséklete 13,87 °C-ról 14,52 °C-ra emelkedett. Ennek egyik következménye a szélsőséges meteorológiai események számának és intenzitásának növekedése, ami a globális vagy regionális klíma megváltozását is eredményezheti. Az ideai aszály, sőt vízhiány eme szélsőségek megnyílvánulása Európára, és a világra nézve egyaránt. A megváltozott hidrológiai ciklus (tartós csapadékhiány) miatt kénytelenek vagyunk "alternatív" vízforrások felkutatására. Ennek egyik forrása az elhasznált vizek, illetve ezek újrahasznosítása. Mivel a legnagyobb vízfogyasztó a mezőgazdaság, ami európai szinten ~40%, érdemes megvizsgálni a használt vizek mezőgazdasági célú hasznosíthatóságának lehetőségét.

Tanszékünkön több mint egy évtizede folynak kutatások a használt vizek újrafelhasználásával, hasznosíthatóságával kapcsolatban. Legutóbbi kutatás "A szürkevizek, mint visszanyert vizek biztonságos mezőgazdasági hasznosíthatóságának átfogó vizsgálata" címmel tanulmányozza a háztartásokban keletkező szürkevizek (GW azaz greywater) kezelési módszereit és az öntözés célú felhasználás lehetőségét. Három hidropóniás rendszerben különböző tesztnövények (fűszernövények) öntözése során kezeletlen, és kezelt szürkevíz, valamint kontrollként ivóvíz alkalmazásával végeztünk vizsgálatokat. A kísérletek során a növények növekedési fázisait figyelembe véve több alkalommal is meghatároztunk vízkémiai paramétereket, illetve mikro- és makroelemeket, valamint számos ionformát is. A szikesedési hajlamot befolyásoló elemekre koncentrálna az ionok összetételéből meghatároztuk az öntözési feltételekt meghatározó nátrium adszorpciós arányt, az un. SAR tényezőt, valamint vízben oldott nátrium ionok relatív mennyiség a Na% értékét, és a magnézium, kalcium mennyiségi viszonyait kifejező Mg% értéket. Ezen tényezők alapján meg tudjuk határozni a különféle vizek öntözésre való alkalmasságát, használatosságát.

*Kulcsszavak: szürkevíz, újrahasználás, öntözés, szikesedés*

*Keywords: greywater, reusing, irrigation, salinization*

## A LIFE IP HungAIRy PILOT akciója

### PILOT action of the LIFE IP HungAIRy

**Nagy Katalin<sup>1</sup>, Fülöp Ferenc Krisztián<sup>2,\*</sup>**

<sup>1</sup>Ökomenedzser, <sup>2</sup>Ökomenedzser

<sup>1</sup>DMJV Önkormányzata, 4024, Debrecen Piac utca 20 <sup>2</sup> DMJV Önkormányzata, 4024, Debrecen Piac utca 20

\*fulop.k.ferenc@ph.debrecen.hu

A LIFE IP HungAIRy egy 8 éven át tartó levegőminőség javítását célul kitűző Európai Uniuós Integrált projekt. A HungAIRy projekten belül létrejött az ökomenedzser hálózat. A Debreceni önkormányzatnál két ökomenedzser dolgozik, az idei feladatok között pedig megtalálható a véderdőtelepítési pilot akció kivitelezése, valamint a levegőminőségi terv felülvizsgálata egyaránt.

Leginkább ezekről a témákról szeretnénk beszélni, de természetesen bármilyen kérdésben állunk a közönség rendelkezésére.

***Kulcsszavak:*** Levegominoseg, LIFE, HungAIRy, Erdő

***Keywords:*** Air quality; LIFE; HungAIRy; Forest

**Baromfitrágya alapú komposzt szuszpenziók szerves kémiai  
paramétereinek vizsgálata**  
**Analysis of inorganic chemical parameters of poultry manure-based  
compost suspensions**

**Gorliczay Edit<sup>1\*</sup> – Kiss Nikolett Éva<sup>1</sup> – Nagy Attila<sup>2</sup> – Tamás János<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>tanársegéd <sup>2</sup>egyetemi docens <sup>3</sup>egyetemi tanár

<sup>1,2,3</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és  
Környezetgazdálkodási Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

\*edit.gorliczay@agr.unideb.hu

A világ állattenyésztésében, valamint az élelmiszer előállításban a baromfitenyésztés tekintélyes helyet foglal el, s a baromfihús a világ húsfogyasztásában évek óta első helyen áll. A baromfihús- és tojástermelés intenzifikációját a növekvő fogyasztói igények, valamint a termelés gazdaságossága is alátámasztja. Ennek az intenzifikációnak a következménye az, hogy egyre növekvő mennyiségű hulladék és melléktermék keletkezik, melyek közül a szerves trágya mennyisége jelentős. A szerves trágya adalékanyagokkal történő kezelésével megköthetők a trágya kezelésekor felszabaduló üvegházhatású gázok és a komposzt nem csak mint termék, hanem új termék, a komposzt szuszpenzió alapanyaga lehet. Az Európai Unió Zöld megállapodásának fő célkitűzése az erőforrások hatékony felhasználásának elősegítése a tiszta, körforgásos gazdaságra való áttérés révén, és ennek egyik módja a mezőgazdasági gyakorlatban a szerves trágyákon alapuló termékek fejlesztése.

Kutatásunk során célunk volt, hogy a nem levegőztetett körülmények között előállított komposzt szuszpenziók kulcsfontosságú előállítási paramétereit vizsgáljuk, valamint meghatározzuk azok hatását a szerves kémiai paraméterekre. A komposzt szuszpenziók előállításához fermentált, szárított, de még nem adalékolt (szerves és szerves adalékanyagokkal nem kiegészített) ipari Hosoya komposztot alkalmaztunk. A komposzt szuszpenziók előállítása során vizsgáltuk a komposzt:víz arány (KVA) (1:2,5; 1:5; 1:10; 1:20), az oldási idő (24h, 48h, 72h) és az oldási hőmérséklet (20°C; 35°C, 50°C) hatását a szerves kémiai paraméterekre (pH, fajlagos elektromos vezetőképesség, nitrát-, ammónium-, foszfát- és kálium-koncentráció). A statisztikai elemzéseket R szoftver alkalmazásával RStudio felhasználói környezetben végeztük el ( $p < 0,05$ ).

Eredményeink alapján elmondható, hogy a vizsgált komposzt szuszpenzióknál az oldási idő előrehaladtával a kémhatás csökkent. 24h oldási idő esetén pH 6,47-7,54; 48h oldási idő esetén pH 6,18-6,85, még 72h oldási idő esetén pH 6,17-7,18 között alakult. A komposzt szuszpenziók fajlagos vezetőképessége esetén az oldási hőmérséklet növekedésével az oldatok fajlagos vezetőképessége nőtt mindegyik KVA esetén. Az 50°C oldási idejű oldatok fajlagos vezetőképessége nagyobb volt, még az 1:20 KVA oldatok esetében is. A vizsgált tápanyagformák koncentrációjáról elmondható, hogy az oldási hőmérséklet növelésével a tápanyag-koncentráció nőtt.

**Kulcsszavak:** baromfitrágya, komposzt szuszpenzió, komposzt tea

**Keywords:** poultry manure, compost suspensions, compost tea

# A Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus hulladékgazdálkodásának vizsgálata 2017 és 2021 között

## Examination of the waste management between 2017-2021 of the Nagyerdei Campus of the Clinical Centre, University of Debrecen

**Kaposi Ádám<sup>1</sup>, Dr. Gömöri Gabriella<sup>2</sup>, Dr. Kocsis Dénes László<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>közegészségügyi és járványügyi felügyelő, <sup>2</sup>higiénikus főorvos, <sup>3</sup>egyetemi docens, tanszékvezető

<sup>1,2</sup>Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus Kórházhigiénés Osztály, Debrecen,

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem Műszaki Kar, Környezetmérnöki Tanszék, Debrecen

\*kaposi.adam@med.unideb.hu

A magas színvonalú egészségügyi ellátás és a biztonságos beteg és dolgozói környezet megteremtésében kulcsfontosságú szerepe van a hulladékgazdálkodásnak.

A Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus hulladékkezelési gyakorlatát vizsgáltuk azzal a céllal, hogy meghatározzuk a környezettudatos hulladékcsökkentés lehetőségeinek alapjait.

A kutatás a közvetlen betegellátásból és a klinikai oktatási-kutatási tevékenységekből származó hulladékokra terjedt ki.

A vizsgált időszakban (2017-2021) évente átlagosan 1500 tonna hulladék keletkezett, aminek 53,6%-át a kommunális hulladékok alkották. A Nagyerdei Campuson csak kis részben valósul meg szelektív hulladékgyűjtés (15,3%), a kommunális hulladékok 87,7%-át ömlesztve, vegyes települési hulladékként szállítják a hulladéklerakóba.

Az összes hulladék 46,4%-át a veszélyes hulladékok tették ki, melynek a legnagyobb részét (96,4%-át) a fertőző hulladékok (HAK 180103) alkották. Az ebbe a csoportba tartozó hulladékok gyűjtése és ártalmatlanítása speciális körülményekhez kötött, melyek jelentős környezetterheléssel és költségekkel járnak. A fertőző egészségügyi hulladékok mennyisége folyamatos növekedést mutatott; 2011-ben még 220 tonnával kevesebb ilyen hulladék keletkezett, ami 10 év alatt 40%-os növekedést jelent. A vizsgálat megmutatta, hogy számos tényező befolyásolja a fertőző hulladékok mennyiségét és annak változásait, melyek közül szignifikáns statisztikai kapcsolat igazolódott az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzésekkel és a COVID-19 fertőzések számával.

A kutatás a fertőző veszélyes hulladékok kiemelkedően nagy arányát és éves szinten tapasztalható emelkedését igazolta. Annak megállapítására, hogy milyen módon csökkenthető a vizsgált intézmény hulladékterhelése további elemzésekre, a fertőző hulladékok összetételének pontosabb megismerésére van szükség.

Az egészségügyi hulladékok hatékony kezelése nem csak betegbiztonsági, hanem közegészségügyi és környezetvédelmi feladat is.

**Kulcsszavak:** kórház ökológia, hulladékgazdálkodás, hulladék, fertőző hulladék

**Keywords:** hospital ecology, waste management, waste, infectious waste



## **A kármentesítés gyakori problémája: ásványolaj tartalom meghatározás**

### **The common problem of the remediation: determination of mineral oil content**

**Kiss Dóra**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>laboratóriumvezető

<sup>1</sup>IMSYS Mérnöki Szolgáltató Kft. H-1033 Budapest, Mozaik utca 14/a

\*kiss.dora@imsys.hu

Cégünk több, mint 25 éve áll ügyfeleink szolgálatában legyen szó kármentesítésről, környezetvédelemről, iparbiztonságról, vagy laboratóriumi mérésekről. Ez idő alatt a kármentesítéssel kapcsolatos feladatok újabb és újabb kihívások elé állították laboratóriumunkat. A jó minőségű standard módszerek ellenére gyakran vetődnek fel kérdések, tisztázandó helyzetek, melyeket széles spektrumú eszközparkunkra támaszkodva igyekszünk megoldani. Tapasztalatunk az, hogy egyes esetekben a mérési eredmények azonban nem tükrözik a valós helyzetképet. Munkám során egy ismert módszert, az ásványolaj tartalom meghatározását vizsgáltam meg a különböző mátrixok sajátosságainak figyelembevételével. A fókuszban a lehetséges szennyezők (benzin, dízel, motorolajok mellett élelmiszer célú olajok és zsírok, használt étolaj) sajátosságait vizsgáltam, valamint, hogy ezek hogyan járulnak hozzá az ásványolaj tartalom értékekhez, fellép-e bármilyen zavaró hatás az eredmények tekintetében, mely ellehetetleníti a meghatározott határértékeket, azok túllépését okozva.

***Kulcsszavak:*** Laboratóriumi munkavégzés, Kármentesítés, Ásványolaj tartalom, TPH

***Keywords:*** Laboratory work, Remediation, Mineral oil content, TPH

## **A hasznosítható hulladékok piacán megfigyelt tendenciák az elmúlt 3 évben**

### **Tendency of the recyclable waste market during the last 3 years**

**Makó Balázs**

ügyvezető igazgató

*P.M.R. Kft. 4031 Debrecen, István út 136.*

mako.balazs@pmrkft.hu

A körforgásos gazdaságban a hasznosítható hulladékok kinyerésének gazdaságossági kérdései – minek az újrahasznosítását kell támogatni, mert a tevékenység nem végezhető gazdaságosan ill. mi az, ami rentábilis?

A kereslet-kínálati piaci viszonyok hogyan alakulnak: mitől függ a másodlagos nyersanyagok iránti kereslet ill. a kínálatuk? Milyen „mesterséges” ösztönzőkkel lehet hatni a piacra?

A műanyag szalonképtelenné vált, de a papír menő? Ennyire egyszerű ez?

COVID – háború - energiaárak robbanása: milyen a hulladékhasznosítás jövője ilyen körülmények között?

Hogyan alakult a világpiaci ára a különböző papír-, műanyag- és fémhulladékoknak az elmúlt három évben a koronavírus járvány kitörése óta és mi áll a változások hátterében?

***Kulcsszavak:*** COVID, körforgásos gazdaság, kereslet-kínálat, gazdasági válság

# Mikroalga termeszthetőségének kísérleti vizsgálata különböző kémiai összetételű tápközegekben

## Experimental investigation of cultivability of microalgae in different nutrient solutions

**Németh Bence<sup>1</sup>, Nagy Péter Tamás<sup>2</sup>, Magyar Tamás<sup>3,\*</sup>**

<sup>1</sup>MSc hallgató, <sup>2</sup>egyetemi docens, <sup>3</sup>adjunktus

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, <sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar

\*Kapcsolattartó szerző e-mail címe: magyar.tamas@agr.unideb.hu

A *Chlorella vulgaris* könnyen termeszthető olcsó tápanyagrendszerrel és a szárazföldi energianövényekhez képest gyorsabb növekedési sebességgel, valamint magas biomassza-termelőképeséggel rendelkezik. A termelési-feldolgozási költségek azonban továbbra is túl magasak ahhoz, hogy a piacon versenyképesek legyenek. Valójában ez a mikroalgák iparának egyik fő problémája napjainkban, azonban el kell ismerni, hogy az elmúlt évtizedben jelentős javulást értek el és a várakozások szerint a mikroalgák ipara a közeljövőben különböző szinteken erősen versenyképes lesz a piacon. A *C. vulgaris* figyelemre méltó értékei megalapozzák a jövőbemutató alkalmazások további kutatását, ahol a jövő bioiparának erős jelöltjeként fog szerepelni. Napjainkban ezeket a mikroszkopikus organizmusokat javarészt még mindig táplálékkiegészítőként fogyasztják, mindazonáltal ígéretes fenntartható energiaforrásnak is tekintik, mivel képesek nagy mennyiségű lipid felhalmozására, amelyek alkalmasak a biodízel előállítására.

A kutatás célja különböző kémiai összetételű tápközegek hatásának vizsgálata volt a *Chlorella vulgaris* mikroalgák szaporodására. Ennek nyomán követésére a minták különböző kémiai ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , KOI, pH, elektromos vezetőképesség) és biológiai paramétereit (klorofill koncentráció, aktivitás), valamint az UV-látható fény tartományban lévő abszorbanciáját is vizsgáltuk. A kísérlet 7 héten keresztül zajlott heti 1 mintavételezéssel 4 beállított, egyenként 4 L-es különböző kémiai tápoldatban, melyek a következők voltak: kontroll – C (BG-11); kezelés 1 – T1 (BG-11 emelt nitrát tartalommal); kezelés 2 – T2 (BG-11 emelt foszfát tartalommal); kezelés 3 – T3 (BG-11 emelt nitrát- és foszfát tartalommal).

A vizsgálat során a kémiai paraméterek minden egyes minta esetében logaritmikus, valamint lineáris csökkenést, míg az abszorbancia vizsgálat során a klorofill és karotinoid AB koncentrációk hétről hétre növekvő tendenciát mutattak. A változások mértéke és iránya összhangban volt a mikroalgák szaporodásával, aktivitásával. A legjelentősebb biomassza növekedést a kontrollhoz képest a T3-as kezelés mutatta (+58%) a maximális mért klorofill koncentrációt figyelembe véve. A mikroalga növekedését exponenciális egyenlettel jellemeztük, amely alapján az optimális kultivációs idő számítható a vizsgált közegekre vonatkozóan.

***Kulcsszavak:*** mikroalga, tápközeg, kultiváció, fenntarthatóság.

***Keywords:*** microalgae, nutrient solution, cultivation, sustainability.

**Köszönetnyilvánítás:** A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium által meghirdetett Tématerületi Kiválósági Program ED\_18-1-2019-0028 számon támogatta, a Debreceni Egyetem Úrkutatás tématerületi programja keretében.

## **A visszanyert vizek felhasználásának aktuális szabályozási kérdései**

### **Current regulatory issues on the use of reclaimed water**

**Dr. Szendrei János**

egyetemi docens

*Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezetmérnöki Tanszék, 4028, Debrecen, Ótomető utca 2-4.  
szendrei.janos@eng.unideb.hu*

A mezőgazdasági víz-újrafelhasználásnak számos előnye van, például az édesvízforrásokra nehezedő nyomás csökkentése, a tápanyagok kezelése és visszanyerése, valamint az állandó hozamnak köszönhetően nagyobb megbízhatóság. A szürkevizet, szennyvizet azonban megfelelően kezelni kell ahhoz, hogy mezőgazdasági öntözésre lehessen használni, különösen az élelmiszernövények öntözésére a lehetséges egészségügyi kockázatok miatt. A víz mezőgazdasági újrafelhasználásának további főbb korlátozó tényezői közé tartozik a műszaki megvalósíthatóság (pl. a kezelési technológiák és a kezelés), a gazdasági tényezők (pl. a vízelosztási költségek), a társadalmi tényezők (pl. a társadalmi elfogadottság és a fogyasztói reakció), valamint a szabályozási szempontok (pl. a rendeletek vagy irányelvek hiánya). A jövőben a víz újrafelhasználásával kapcsolatban általában véve is lehetnek más kihívások (például a fejlett szennyvíztisztítás és a tengervíz-sótalanító létesítmények összekapcsolására szolgáló módszerek kidolgozása; a víz-újrafelhasználási gyakorlatok kockázatértékelésének hatékony módszereinek kidolgozása; a víz-újrafelhasználási gyakorlatok előmozdítását és szabályozását biztosító rendeletek és iránymutatások kidolgozása). Az (EU) 2020/741 rendelet a víz újrafelhasználására vonatkozó minimumkövetelményekről a meglévő vízfelhasználási szabályozást a víz (mikro)biológiai vízminőségi alapszabályainak bevezetésével egészíti ki, kitérve a főbb paraméterekre és a kockázatkezelés alapjaira. Az egyéb szennyezők tekintetében csak utal más szabályokra. A rendelet 2023. június 26-án lép hatályba.

***Kulcsszavak:*** szürkevíz, újrafelhasználás, szabályozás, öntözés

***Keywords:*** greywater, reuse, regulation, irrigation

# A Teva Gyógyszergyár Zrt. tevékenységeinek EHS aspektusai

## EHS aspects of activities of Teva Pharmaceutical Works Co. Ltd.

**Szücs István Róbert<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>EHS vezető

<sup>1</sup>Teva Gyógyszergyár Zrt., 4042 Debrecen, Pallagi út 13.

\*istvan.szucs@teva.hu

A Teva Gyógyszergyár Zrt. jellemzően hatóanyagokat, illetve kész gyógyszerformákat gyárt. A két fő tevékenység eltérő EHS-hatásokkal bír, a hatóanyag-gyártásnak szignifikánsabban nagyobbak a környezeti és iparbiztonsági vonatkozásai. Különösen jelentős a különböző anyagok nagy volumenű tárolása és felhasználása (például halogénmentes szerves oldószerek), mely az egyik legjellemzőbb EHS-aspektusa a hatóanyag-gyártásnak, és amely miatt a gyár katasztrófavédelmi szempontból ún. felső küszöbértékű veszélyes üzemnek számít. A Teva összetett természeti, gazdasági valamint szabályozási környezetben végzi tevékenységeit, ez utóbbit jól mutatja a több száz hazai, illetve közel 50 Teva Globális EHS-előírás. A Tevánál az EHS-szervezet tevékenysége számos szakterületet ölel át, kezdve az általánosabb megfogalmazású környezetvédelemtől, foglalkozás-egészségügytől, (munka)biztonságtól a speciális részterületekig, mint például a folyamatbiztonság, robbanás-védelem, nagy kockázatú munkák biztonsága, LOTO, Legionella, ipari szennyvíz előkezelése. Az EHS-tevékenység három fő pillére az előírásoknak való megfelelés, a versenyképesség biztosítása a különböző hulladék- és energiafelhasználás-csökkentő projektek révén, illetve a munkatársak EHS-kultúrájának fejlesztése (3C: compliance, competitiveness, culture). A Teva elkötelezett az EHS-hatásainak csökkentésében, melyet különböző stratégiák mentén, eltérő módon ér el, például zárt rendszerek alkalmazásával, kollektív műszaki védelemmel, gyártási folyamat módosításával vagy fejlesztésével, illetve különböző biotechnológiai, vegyipari technológiák használatával. Kiemelt elem az oldószer-menedzsment, melyre szemléletes példa az egyik hatóanyag gyártási technológia módosítása oly módon, hogy az kevesebb friss oldószer-felhasználást illetve oldószer-hulladék képződést eredményezett, illetve néhány kockázatos anyag használatát is megszüntette. Másik módja az oldószerek kezelésének a nagy volumenű oldószer-visszaforgatás, mely az utóbbi évek fejlesztéseinek köszönhetően kb. 85%-os visszaforgatási arányt eredményezett, ezzel közel a harmadára csökkentve az oldószer hulladékok keletkezését. Az így még fennmaradt oldószer hulladék kezelésében egy új megközelítést alkalmazva, nagyobb részt szakítva a hagyományos hulladék-égetéssel, egy környezetileg előnyösebb hulladékkezelési eljárás került alkalmazásra. Mindezekkel együtt sikerült jelentősen csökkenteni az oldószerek környezetvédelmi, illetve iparbiztonsági hatásait. Iparbiztonsági szempontból megemlítendő a biztonsági irányítási rendszer, illetve az alkalmazott védelmi infrastruktúrák. A fentiek, illetve a tevékenységek folyamatos kontrollja nagymértékben hozzájárulnak a Teva EHS-hatásainak csökkentéséhez.

***Kulcsszavak:*** oldószer, környezetvédelem, iparbiztonság, csökkenés.

***Keywords:*** solvent; environmental; industrial safety; reduction.

# Nyersvizek oxidatív előkezelése Fe(II)/Fe(III)-S(IV)-levegő rendszerrel

## Oxidative pretreatment of raw waters with Fe(II)/Fe(III)-S(IV)-air system

**Truzsi Alexandra**

egyetemi tanársegéd

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar Környezetmérnöki Tanszék, 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.,  
truzsi.alexandra@eng.unideb.hu

A mélységi vizek tisztítására annak minőségétől, a felhasználási igénytől függően számos technológia szolgál. Az ivóvízkezelés során alkalmazott technológia egyik fontos lépése az ammóniumion-tartalom csökkentését szolgáló törésponti klórozás. Emellett a klórozással a különböző mikroorganizmusok is dezaktiválhatók, ami az ivóvizek minőségének jogszabályi előírásoknak való megfelelését is biztosítja. A klórozással kapcsolatban felvetődő egyik legsúlyosabb aggály a különböző toxikus szerves halogenid vegyületek megjelenése az ivóvizekben. Ezek más oxidálószerrel alkalmazó vízkezelési technológiákban is képződhetnek kloridion jelenlétében. A fertőtlenítés melléktermékei (DBPs) nemcsak íz- és szagrontó hatásúak, de karcinogén, teratogén, illetve mutagén tulajdonságuk is lehet. A kutatás során tanulmányozni kívántam, hogy a nyersvíz előkezelésére alkalmazott oxidatív rendszer milyen mértékben befolyásolja a nyersvíz fertőtlenítésére alkalmazott klór hatására keletkező trihalometán-származékok (THMs) és az adszorbeálható szerves halogéntartalom (AOX) képződését. Ehhez kapcsolódva célt volt annak bizonyítása is, hogy a nyersvíz előkezelésére alkalmazott oxidáció során nem, vagy kisebb mértékben képződnek toxikus fertőtlenítési melléktermékek, melyek káros egészségügyi és környezeti hatásokat idéznek elő.

**Kulcsszavak:** *Fe(II)/Fe(III)-S(IV)-levegő rendszer, kémiai oxigénigény (KOI), ivóvízkezelés, trihalometán-származékok (THMs), adszorbeálható szerves halogéntartalom (AOX)*

**Keywords:** *S(IV)-Fe(II)/Fe(III)-air system, chemical oxygen demand (COD), drinking water treatment, trihalomethanes (THMs), adsorbable organic halogens (AOX)*

# Noise Barrier Design of a Railway

**Omar Odeh<sup>1,\*</sup>, Dr. Dénes Kocsis<sup>2</sup>, Zoltán Aladics<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*IT Systems and Networks Department, Faculty of Informatics, University of Debrecen, Debrecen, Hungary,* <sup>2</sup>*Noise and Vibration Department, Vibrocomp Ltd., Budapest, Hungary,* <sup>3</sup>*Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, University of Debrecen, Debrecen, Hungary*  
\*omarodehh@gmail.com

## **ABSTRACT**

Noise Modelling, plays a very important role to predict environmental noise levels during the design phase to ensure that new constructions will not have adverse effects on the environment and humans' health by applying a variety of mitigation measures to keep noise levels below the limit value. In this work, an accurate noise barrier design study is presented which includes the evaluation of noise levels at Al Garhoud Towers project in Dubai, UAE. The project consists of 3 towers, 12 retail units which vary in area, 423 residential units and several parking lots. A railway line connecting Dubai International Airport to the centre of the city was built before the construction of the 3 towers. Thus, this study took place after receiving several complaints from the residents of the towers about disturbance to their sleep patterns caused by the impact of railway noise. Complete noise measurements were conducted at the most sensitive locations of the towers followed by a noise modelling study (SoundPlan 8.2 was the applied noise modelling software) to explore different noise barrier design solutions. Local standards in Dubai, ISO and DIN standards were used to ensure the required very high level of accuracy. Noise levels were found to be exceeding the limit value for daytime and night-time at all noise receptors with an average difference between the measurements and the model of 0.2 dB(A). 5 noise barrier design scenarios were evaluated and the suggested noise barrier achieved between 8-25 dB(A) noise reduction at the different receptors with an average reduction of 17.7 dB(A)

***Keywords:*** *Noise Mapping; Health and Safety; Noise Exposure; Environmental Protection*

# Investigation of the effect of aeration and temperature on microalgae cultivation in different nutrient solutions

**Pretty LONDHE<sup>1</sup>, Péter Tamás NAGY<sup>2</sup>, Tamás MAGYAR<sup>3,\*</sup>**

<sup>1</sup>M.Sc. student, <sup>2</sup>associate professor, <sup>3</sup>senior lecturer

<sup>1</sup>Faculty of Engineering, University of Debrecen

<sup>2,3</sup>Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen

\*Corresponding author e-mail: magyar.tamas@agr.unideb.hu

## **ABSTRACT**

Without recycling waste, the concept of the circular economy (CE) cannot be implemented. Recycling organic waste is of paramount importance in the agricultural sector since it can have high-added nutrient value. Moreover, cultivation and utilization of microalgae (e.g. *Chlorella vulgaris*) have attracted a lot of attention from many researchers. Microalgae have unicellular structure, with significant growth that can produce a large biomass and can be used as animal feed, substrate for biofuel production and a protein supplement.

The objective of the research was to investigate the cultivability of *Chlorella vulgaris* in different nutrient solutions considering the effect of aeration and temperature. During the research, two different nutrient solutions had been examined: ATOX II-BBE (A) and modified BG-11 with increased nitrate and phosphate concentration (T3) under aerated (airflow: 12 L/min) and non-aerated circumstances. The samples were investigated weekly from a chemical as well as biological point of view. The temperature data was acquired daily using thermometer sensors. For the chemical measurements, PF-12 plus photometer with VisoColor and NanoColor test kits were used and the following parameters were measured:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , chemical oxygen demand (COD), pH and electric conductivity (EC). AlgaeToximeter II was used for the determination of biological parameters like chlorophyll concentration and microalgae activity rate. Moreover, the change of chlorophyll A was tracked over the investigated period by a double beam spectrophotometer.

The results showed that the initial chlorophyll concentration (approx. 200  $\mu\text{g/L}$ ) had increased in each nutrient solution. The highest cultivation rate was observed in case of the aerated T3 and non-aerated T3 nutrient solutions with the value of 762  $\mu\text{g/L}$  and 753  $\mu\text{g/L}$  by the fifth week of the cultivation process. The microalgae activity rate remained nearly constant in non-aerated A, non-aerated T3 and aerated T3 solutions with 66%, while it dropped to 51% in aerated A solution. Among the measured chemical parameters,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  and  $\text{K}^+$  showed an overall decreasing tendency in the observed period. COD increased from 62 mg/L  $\text{O}_2$  to just above 100 mg/L  $\text{O}_2$  in non-aerated A and aerated A samples, while non-aerated T3 and aerated T3 samples showed a slower pace of increase (from 225 to 250 mg/L  $\text{O}_2$ ). The UV-Vis spectrophotometer results are in accordance with the microalgae cultivation, higher absorption values were detected in the red region at 642 nm and in the blue region at 372 nm due to the increase of chlorophyll A.

**Keywords:** microalgae, cultivation, aeration, circular economy.



**Mikrobiológiával egy élhetőbb jövőért - hazai alगतörzsek izolálása,  
szelektálása bioremediációs célokra**  
**Microbiology for a better future – isolation and selection of indigenous  
algae strains for bioremediation**

**Ács-Szabó Lajos<sup>1, \*</sup>, Papp László Attila<sup>2</sup>, Sipiczki Mátyás<sup>3</sup>, Emri Tamás<sup>4</sup>, Domonkos  
Dávid<sup>5,6</sup>, Miklós Ida<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>tudományos segéd munkatárs, <sup>2</sup> tudományos munkatárs, <sup>3</sup>professor emeritus, <sup>4</sup>egyetemi tanár,

<sup>5</sup>tudományos főmunkatárs/intézetigazgató, <sup>7</sup>tanszékvezető egyetemi docens

<sup>1,2,3,7</sup>*Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék, Biotechnológiai Intézet, TTK, Debreceni  
Egyetem, 4032, Debrecen, Egyetem tér 1.*

<sup>4</sup>*Molekuláris Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék, Biotechnológiai Intézet, TTK, Debreceni  
Egyetem, 4032, Debrecen, Egyetem tér 1.*

<sup>5</sup>*Biotechnológiai Intézet, TTK, Debreceni Egyetem, 4028 Debrecen, Kassai út 26.*

<sup>6</sup>*Zolend Kft., 4031, Debrecen, Házgyár utca 21.*

Az EU jelenlegi politikai prioritásai között szerepel egy olyan fenntartható gazdaságra való törekvés, amely képes egyensúlyt teremteni a gazdasági növekedés, a természeti erőforrások védelme és a növekvő szükségletek között. Az erőforrások szűkössége és a környezetterhelés csökkentése érdekében egyre nyitottabban és nagyobb arányban fordulnak egyes iparágak a különböző mikrobiológiai megoldások felé. Eklatáns példák erre az EU területén évről évre egyre gyarapodó számban megjelenő, különböző célú algatermesztéssel foglalkozó cégek tevékenységei. Az algáknak szerepük van a közvetlen humán élelmezésben, a kozmetikai iparban, a takarmányozásban, bioüzemanyag előállításban, de felhasználják őket gyógyszerek és étrendkiegészítők alapanyagaiként, növénytermesztésben hozamfokozóként és bioremediációs célokra egyaránt. Hazánkban az algák talajjavítóként, hozamfokozóként és a szennyvizek biológiai tisztításában hasznosulnak legnagyobb arányban. A déli országokhoz képest a hazai éghajlat egyelőre nem teszi lehetővé a folyamatos rentábilis algatermesztést, de ezt a nehézséget hamarosan orvosolhatják a modern okosüvegházak (költséghatékony fotobioreaktorok, fényáteresztő napelem-rendszerek, mesterséges intelligencia, stb.).

A különböző használt vizek egyik hatékony tisztítási módszere a fordított ozmózis (RO) technológián alapul. A tisztított víz számos esetben szabadon visszajuttatható a környezetbe, de az RO víz-koncentrátum további kezelésre szorul. Ennél a lépésnél játszhatnak meghatározó szerepet a különböző alगतörzsek, amelyek életfolyamataik révén, természetes módon képesek csökkenteni az RO-koncentrátumokban oldott anyagok mennyiségét. Például egy RO kezelésen átesett használt termálvízben olyannyira megnövekedhetnek különböző sók (NaCl, NaHCO<sub>3</sub> és NH<sub>4</sub>Cl) mennyiségei, hogy azok már veszélyt jelenthetnek a természetes vízi élővilágra. A Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék munkatársai és partnereik az elmúlt időszakban számos zöld- és kékalga törzset gyűjtöttek természetes és urbánus környezetből, amelyek alkalmasak lehetnek ilyen típusú bioremediációs célokra. A törzs-szelekció első lépése olyan alanyok kiválasztása, amelyek képesek szaporodni bizonyos anyagok emelt koncentrációi mellett. Sikeresen izoláltunk olyan alगतörzseket, amelyek képesek voltak hatékonyan szaporodni akár 0,4M NaHCO<sub>3</sub> és NH<sub>4</sub>Cl koncentrációt tartalmazó tápközegekben is. Bár további kutatások szükségesek, az izolált törzsek rendelkezhetnek bioremediációs potenciállal.

A kutatás a GINOP-2.2.1-15-2016-00029 és 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00228 projektek támogatásával valósult meg.

**Kulcsszavak:** bioremediáció, mikroalga, fenntarthatóság, termálvíz

**Keywords:** bioremediation; microalgae; sustainability; thermal water

# Mikrobiológia és genetikai kutatások az egészségesebb környezetért

## Microbiological and genetic research for a healthier environment

**Miklós Ida<sup>1</sup>, Horváth Enikő, Csoma Hajnalka, Ács-Szabó Lajos, Papp László Attila**

<sup>1</sup>egyetemi docens

*Debreceni Egyetem, TTK, Biotechnológia Intézet, Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék*

<sup>1</sup>[miklos.ida@science.unideb.hu](mailto:miklos.ida@science.unideb.hu)

Napjainkban egyre nagyobb az igény az egészséges élelmiszerekre. Ezt mutatja, hogy a biotermékek fogyasztása erőteljesen növekszik szerte a fejlett világban. Ráadásul, egyre több a permetszerekkel szemben rezisztens mikroorganizmusok száma is, melyek nagy kihívást jelentenek a növényvédelemben. Mindezek miatt tehát keresnünk kell a lehetőségeket a permetszerek csökkentésére vagy teljes kiküszöbölésére, az alternatív megoldásokra.

Egyik megoldás lehet, hogy a szintetikus vegyszerek helyett biológiai védekezésre alkalmas gombákat vagy általuk előállított gátló anyagokat használjunk. Ehhez jó alapot ad, hogy számos élesztőgomba faj van, melyek olyan anyagokat képesek termelni, amelyekkel gátolni vagy csökkenteni tudják más mikroorganizmusok (baktériumok, penészek) szaporodását. Azaz, érdemes ezen élesztőgombákat megvizsgálni és feltárni az antagonista képességük hátterében lévő molekuláris és egyéb folyamatokat.

Mikrobiológiai és genetikai vizsgálataink során egy olyan élesztőgombát analizáltunk, amely antagonista képességgel bír. Számos gombafajt azonosítottunk, amelyekkel szemben a gátló hatása érvényesül. Eredményeink alapján, feltehetően többféle módon is képes gátolni a környezetében lévő mikroorganizmusokat. Ezek közül azt a képességét tanulmányoztuk részletesebben, amely egy pigmentanyag termelésével kapcsolatos. Feltártuk a pigmenttermelést befolyásoló körülményeket. Mutáns törzsek izolálása révén pedig betekintést nyerhettünk a pigment termelésének molekuláris mechanizmusába is. Egyik feltételezett köztes anyagcseretermékét is teszteltük gombák ellen és az is hatásosan gátolta a vizsgált fajok szaporodását.

***Kulcsszavak:*** *egészséges környezet, biológia kontrol, élesztőgomba*

***Keywords:*** *a healthy environment, biological control, yeast*

**Vákuumdesztilláció alkalmazása folyékony veszélyes hulladék  
mennyiségének csökkentése céljából az FAG Magyarország Ipari KFT.-nél**  
**Use of vacuum distillation to reduce liquid hazardous waste at FAG  
Hungary Industrial Ltd.**

**Kelemen Orsolya**

Környezetmérnöki MSc szakos hallgató

*Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezetmérnöki Tanszék, 4028, Debrecen, Ótemető utca 2-4.*

[kelemen727@gmail.com](mailto:kelemen727@gmail.com)

Az FAG Magyarország Ipari Kft. fémipari vállalat debreceni telephelyének fő profilja a csapágygyártás, amelyhez kapcsolódóan nagy mennyiségű technológiai folyadék kerül felhasználásra, amely ezáltal veszélyes hulladékká válik. Ezen technológiai folyadék egy emulzió amely körülbelül 95 % vizet és 5 % olajat, valamint adalékanyagokat tartalmaz. Környezetvédelmi és költséghatékonysági irányelvektől vezérelve a cég a keletkezett szennyezett víz helyben történő ártalmatlanítására vákuumdesztilláció elvén működő H<sub>2</sub>O VACUDEST berendezés telepítését valósította meg, melynek hatásfokát és alkalmazhatóságát kutatómunkámban részletesen tanulmányozom. Ez a berendezés szétválasztja tisztított vízre és sűrű koncentrátum anyagra a szennyezett folyadékot. Az eljárás során a pH és zavarosság paraméterek folyamatos monitorozása történik ezzel ellenőrizve a tisztítás hatékonyságát. A víz frakció a technológiába visszaforgatva újra felhasználásra kerül, a központi rendszerbe visszatáplálva az emulzió bekeverésére szolgál. A koncentrátum frakció továbbra is veszélyes hulladékként kerül elszállításra azonban térfogata jelentős mértékben csökken. Ezzel az eljárással csökken a környezeti terhelés, az energiafelhasználás valamint a kezeléssel és vízhasználattal járó költségek egyaránt. Ezen törekvései miatt a vállalat 2022-ben elnyerte a Fenntartható Debrecen díjat is.

*Kulcsszavak: szennyvízkezelés, újrahasználat, vákuumdesztilláció*

*Keywords: waste water treatment, reuse, vacuum distillation*