

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
POLLACK MIHÁLY MŰSZAKI KAR
KÖRNYEZETMÉRNÖKI TANSZÉK

**AZ OLD HAM BÁNYÁBAN (EGYESÜLT KIRÁLYSÁG)
KIALAKULT ÁSVÁNYOLAJ SZENNYEZŐDÉS ELEMZÉSE, AZ
ÁSVÁNYOLAJ SZENNYEZŐDÉS MEGSZÜNTETÉSÉNEK
KÍSÉRLETE BIOREMEDIÁCIÓS TECHNOLOGIA
ALKALMAZÁSÁVAL**

Böröndi Tamás

2009.

ELŐZMÉNYEK

- ERASMUS tanulmányi félév az Egyesült Királyságban
- Biodegradációskísérletek az adott területről vett mintákkal
- „Contamination in Old Ham Mine, Methods of Bioremediation” című jelentés a bánya állapotáról

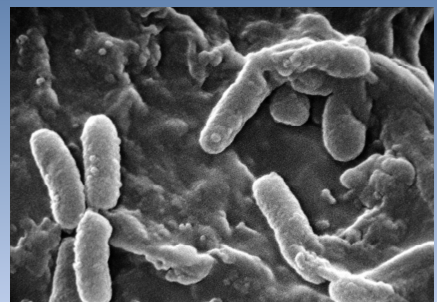
CÉLKITŰZÉS

- Bioremediáció általános bemutatása
- Az Old Ham bányában (Egyesült Királyság) létrejött szennyeződés mértékének bemutatása a szennyezett talaj fém- és szervesanyag tartalmának meghatározásával
- A szennyeződés megszüntetéséhez leghatékonyabban alkalmazható bioremediációs módszer meghatározása biodegradációs kísérletekkel

BIOREMEDIÁCIÓ

TÍPUSAI

- Biostimuláció
- Bioaugmentáció, vagy tudatos talajoltás
- Belső folyamaton alapuló bioremediáció



ALKALMAZOTT

MIKROORGANIZMUSOK, ÉLŐLÉNYEK

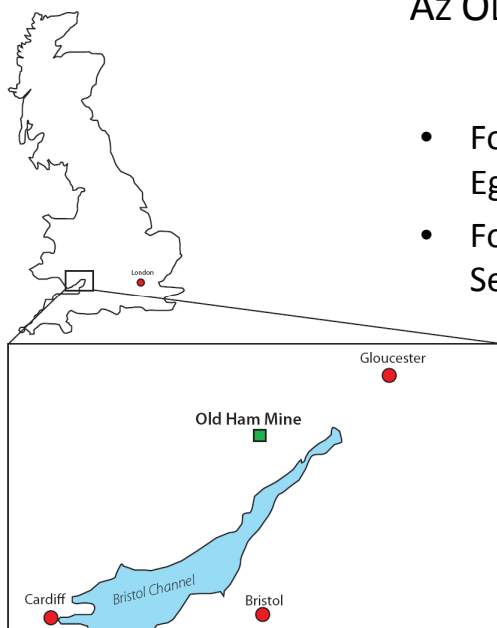
ALKALMAZHATÓSÁGA

- In situ
- Ex situ

Pseudomonas, Achromobacter, Arthrobacter, Micrococcus, Nocardia, Vibrio, Acinetobacter, Brevibacterium, Corynebacterium, Flavobacterium, Candida, Rhodotorula és Sporobolomyces

A TERÜLET BEMUTATÁSA

AZ OLD HAM BÁNYA FÖLDRAJZI ELHELYEZKEDÉSE



- Forest of Dean, Gloucestershire, Anglia, Egyesült Királyság
- Forest of Dean: 110 km², határai D- River Severn, É és Ny- River Wye, K- Gloucester

OLD HAM BÁNYA

- Szabad Bányászok (Free Miners)
- Vas, okker

A SZENNYEZŐDÉS BEMUTATÁSA

60 m mély bánya akna ásványolaj, benzin, azbeszt tartalmú hulladékkal lett feltöltve



Egészségre ártalmas gázok, alacsony O₂ koncentráció



Bánya bezárása 2001-ben

FŐ PROBLÉMA

- Megemelkedett talajvíz hatására a szennyeződés bemosódhat
- Felszíni vízfolyások elszennyezése (pl. Severn-folyó)



ESZKÖZÖK ÉS MÓDSZEREK

- Terepi talajminta vétel
- Előkészítés: Vizes és savas extraktálás
- Fém tartalom meghatározás (ICP-MS, University of Portsmouth)
- Szervesanyag (ásványolaj, nem illékony aromások, NSO) meghatározás a biodegradációs kísérlet előtt és után (GC-MS, Severn Trent Laboratories)
- A biodegradáció mértékének meghatározása 17 mintán különböző környezeti viszonyok között
- Magas hőmérsékleten (8 minta), víz (7 minta), NPK (7 minta), levegőztetés (4 minta), minimál táptalaj (2 minta), baktérium beoltást (2 minta)

EREDMÉNYEK I.

- Vizsgálat tárgya 20 fém vegyület
- Csak a Mg koncentráció lépi túl a beavatkozási határértéket
- A Cu, Zn, Ag és Pb koncentrációk túllépik ugyan a meghatározott célértékeket, egyik sem haladja meg a beavatkozási határt
- Dutch Intervention Values és a Kelly Guidelines for Classification of Contaminated Soils táblázatok adatainak összehasonlítása a mért értékekkel

Vizsgált fémek	Átlag / ppm	DIVs	KELLY GUIDELINES VALUES
Be	9,81x10 ⁻¹	célérték alatt	A
Na	1,17x10 ²	x	x
Mg	2,77x10 ³	x	D
Al	6,65x10 ³	x	x
K	1,38x10 ³	x	x
Ca	1,18x10 ⁵	x	x
V	2,38x10 ¹	célérték alatt	A
Cr	7,17x10 ⁰	célérték alatt	A
Mn	4,41x10 ²	x	A
Fe	2,02x10 ⁴	x	x
Co	7,29x10 ⁰	célérték alatt	x
Ni	1,69x10 ¹	célérték alatt	A
Cu	4,72x10 ¹	beavatkozási határérték alatt	A
Zn	1,81x10 ²	beavatkozási határérték alatt	A
As	7,76x10 ⁰	célérték alatt	A
Sr	2,05x10 ²	x	x
Mo	6,80x10 ⁻¹	célérték alatt	x
Ag	1,46x10 ⁰	beavatkozási határérték alatt	x
Cd	6,87x10 ⁻¹	célérték alatt	A
Ba	9,53x10 ¹	célérték alatt	A
Pb	1,18x10 ²	beavatkozási határérték alatt	A
Bi	1,69x10 ⁰	x	x

KELLY GUIDELINES FOR CLASSIFICATION OF CONTAMINATED SOILS

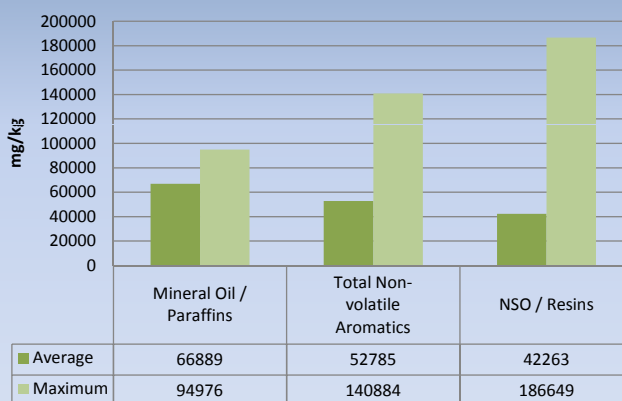
A
Nem szennyezett talaj
B
Csekély mértékű
szennyezés
C
Szennyezés
D
Súlyos szennyezés
E
Rendkívül súlyos
szennyezés

DIVs: Dutch Intervention
Values

EREDMÉNYEK II.

Meghatározásra került:

- Ásványolaj/ alkánok
- Összes nem illékony aromások
- NSO



A szervesanyag koncentráció minden mintában meghaladja a még elfogadhatónak tartott értéket

EREDMÉNYEK III.

Minta száma	T (°C)	Víz	Levegőtetés	NPK	Baktérium bo.	Minimál Média
1	35	Y	Y			
2	35	Y	Y	Y		
3	12			Y	Y	Y
4	12	Y				
5	12			Y		
6	12					
7	12			Y		
8	12				Y	Y
9	35	Y				
10	12					
11	35					
12	12	Y	Y			
13	12			Y		
14	35			Y		
15	35	Y				
16	35					
17	35	Y	Y			

Az egyes minták környezetét a kísérlet alatt

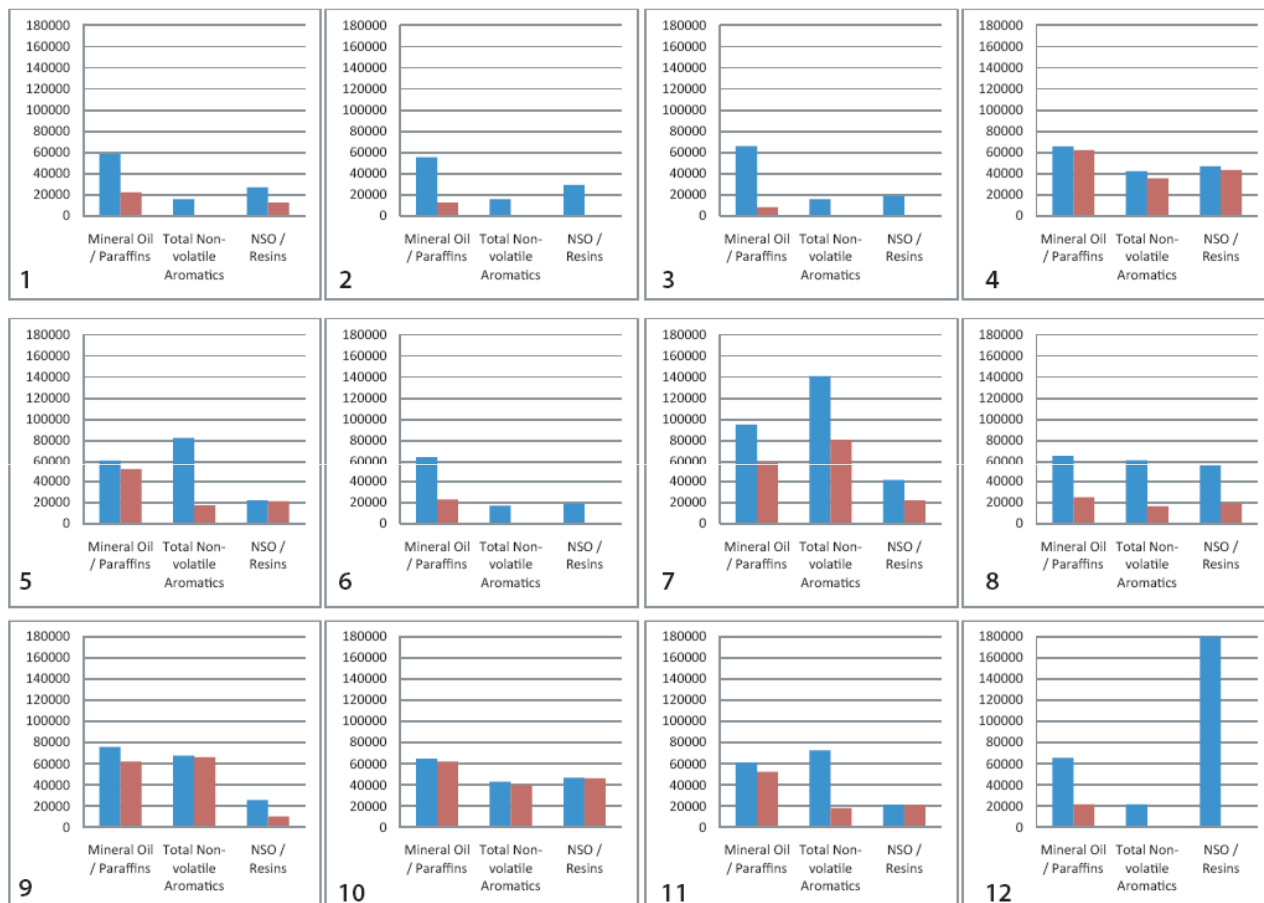
Levegőztetés rázógép alkalmazásával

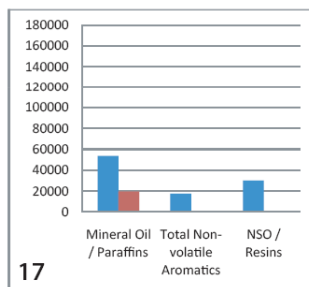
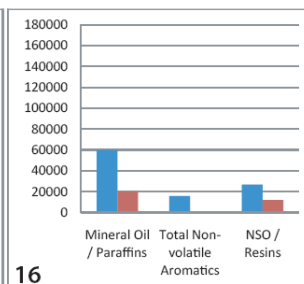
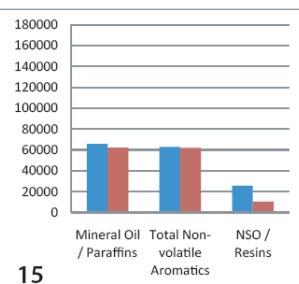
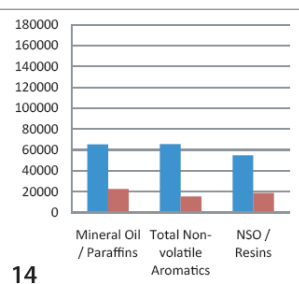
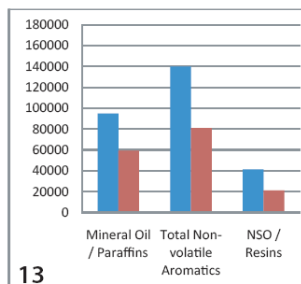
A magasabb hőmérsékletet igénylő mintákat 35°C-on a fűtést nem igénylőket 12°C-on tartották a kísérletek ideje alatt.

Inkubációs idő: 6 hét

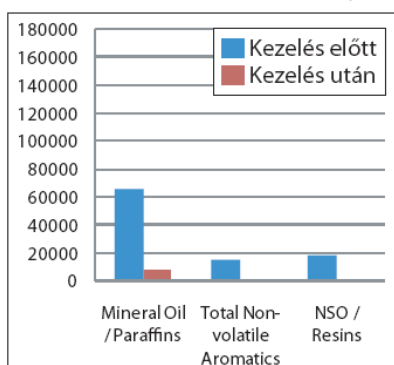
17 mikrokozmosz (mintára) biodegradációs vizsgálatokhoz

Baktérium bo: Baktérium beoltás

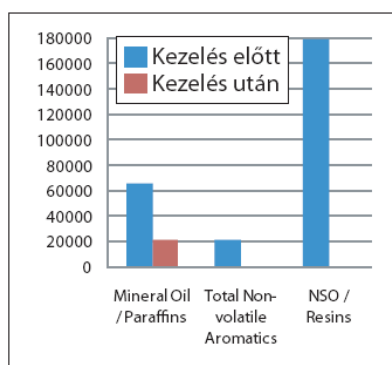




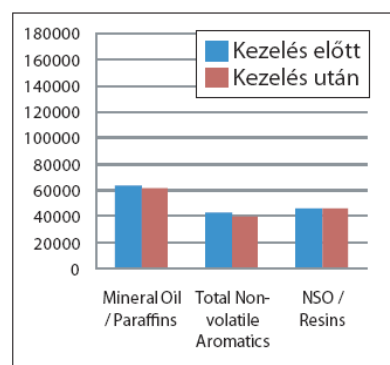
Baktérium beoltás, minimál táptalaj, NPK



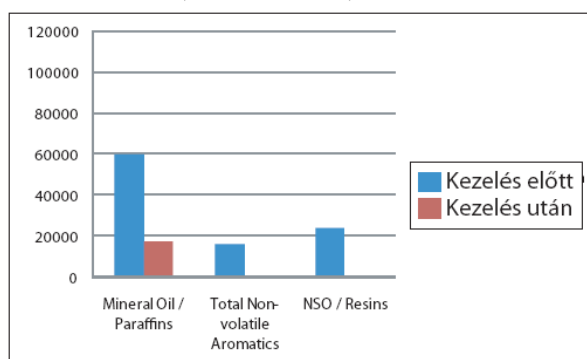
Levegőztetés és víz



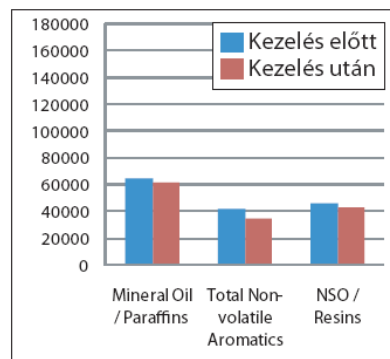
Referenciaminta



Hőmérséklet-szabályozás, víz, Tápanyagok (NPK) és levegőztetés



Víz



KÖVETKEZTETÉSEK

- Minden mintában a szennyezőanyag koncentráció csökkent (átlagosan 55,8%, min.: 4,41%, max.: 95,83%)
- Víz a legfontosabb limitáló faktor
- Legjobb hatásfok ha minimálmédia + baktériumbeoltás + NPK (95,83 %)
- Leggazdaságosabb (ár-érték): víz + levegőztetés (88,96%)
- Javasolt: hőkezelés + víz + levegőztetés + NPK (90,13 %)
- Azbesztszennyezés nem befolyásolja hátrányosan a lebontási folyamatokat.
- Nagyobb léptékű kísérletek elvégzése javasolt a három legmegfelelőbb eredményt produkáló mintával.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!