

Hamuk, pernyék – veszélyek-értékek, kockázatok-hasznok

Anton Áron Dániel, Feigl Viktória, Gruiz Katalin

Biomérnök MSc hallgató

BME ABÉT Környezeti Mikrobiológia és Biotechnológia
Kutatócsoport

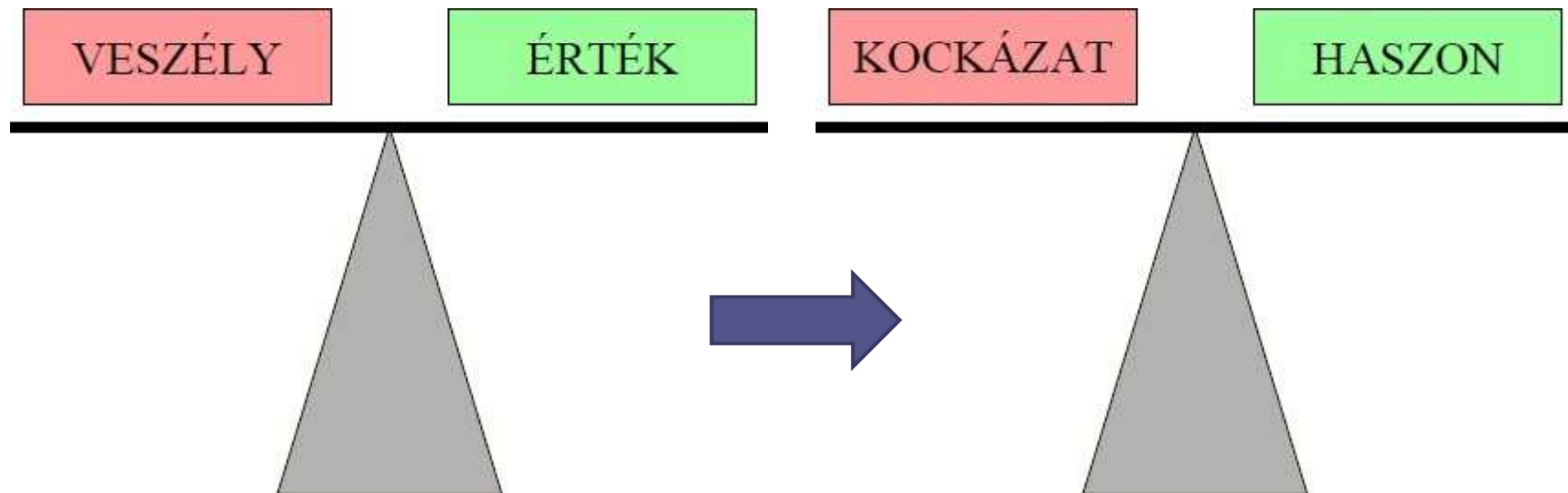
2013. november 14.

SOILUTIL Konferencia, Budapest

Előadásvázlat

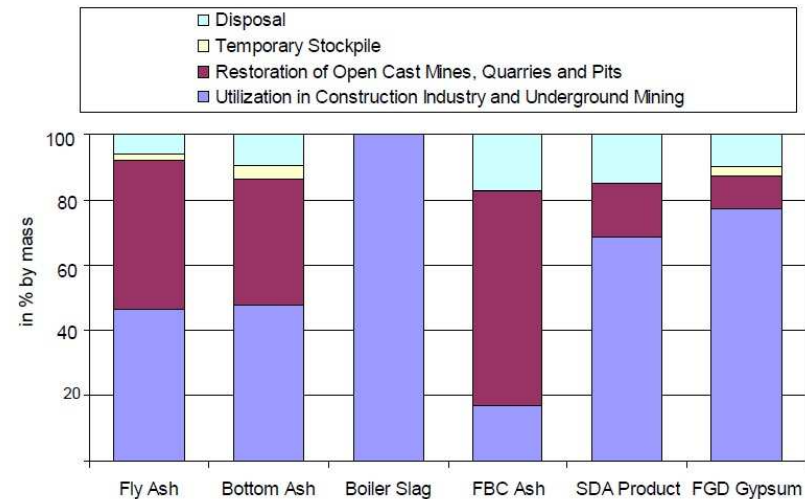
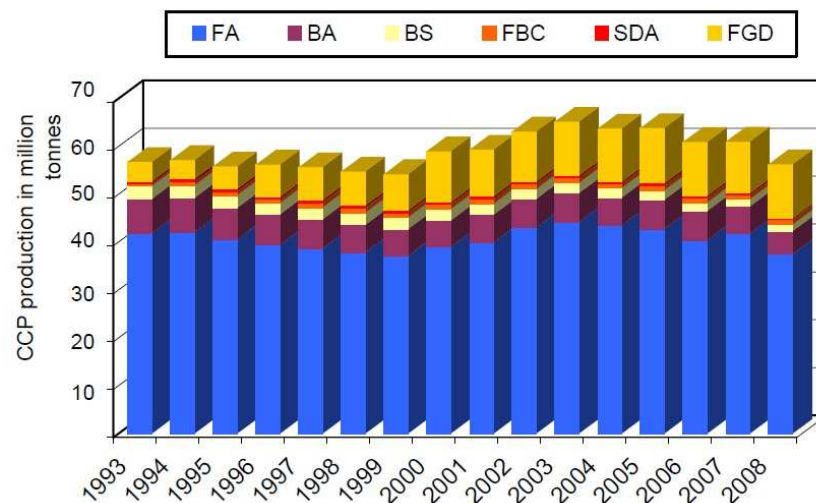
1. Menedzsment-koncepciók
2. Hamuk, pernyék jellemzése, alkalmazásai
3. Talajra alkalmazás
 1. Jogszabályi környezet
 2. Kockázatok-hasznok
 3. SOILUTIL eredmények
4. Összefoglalás
5. Felhasznált irodalom

Veszély-érték/kockázat-haszon



Mennyiségi kérdések 1/2

Az európai széntüzelésű erőművekben keletkezett szilárd hulladék mennyisége (2011)



Magyarország pernyetermelése évente 3,5 Mt (2010)

FA: Pernye (Fly ash)

BA: Fenékhamu (Bottom ash)

BS: Boiler slag

FBC: Fluidized Bed Combustion ashes

SDA: Spray Dry Absorption product

FGD: Flue Gas Desulfurisation gypsum)

Mennyiségi kérdések 2/2

A magyarországi pernyevagyon (2010)

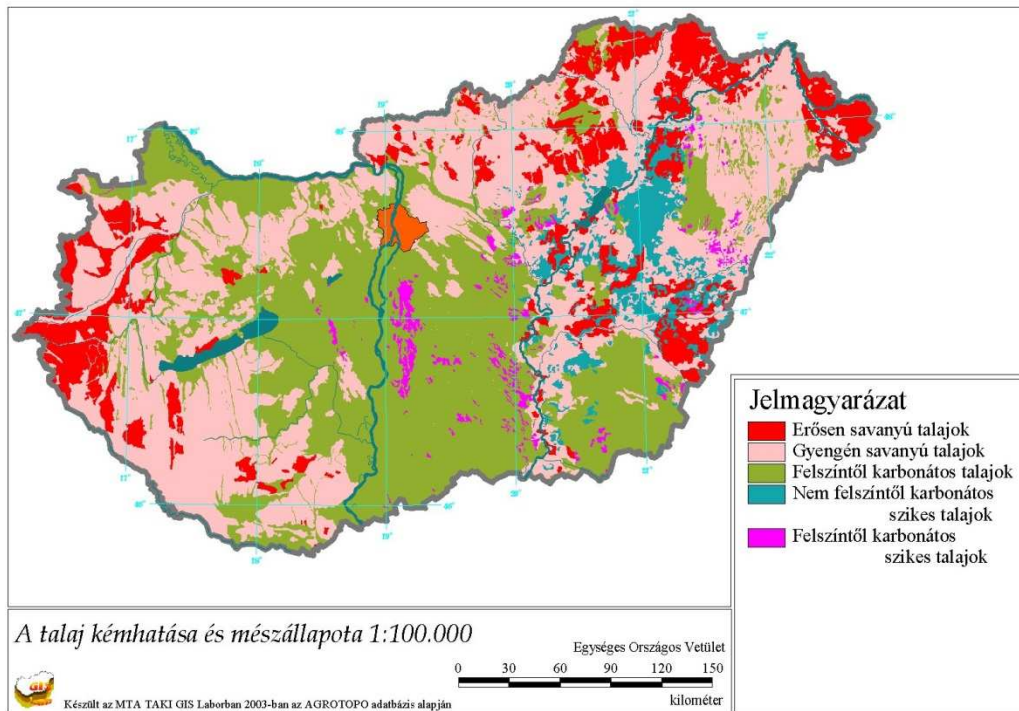
| Hőerőmű megnevezése | Zagytor által elfoglalt ter. (ha) | Tárolt pernye mennyisége (millió m3) | Zagytor magassága (m) |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------|
| Ajka | 88,0 | 20,70 | 10-15 |
| Borsod | 15,0 | 19,10 | 3-12 |
| Várpalota | 180,0 | 27,00 | 15 |
| Visonta | 51,0 | 7,60 | 8 |
| Oroszlány | 105,0 | 21,00 | 18 |
| Pécs | 233,3 | 39,20 | 5-20 |
| Komló | 4,0 | 1,10 | |
| Bánhida | 25,0 | 4,60 | |
| Dorog | 25,0 | 1,20 | |
| Tatabánya | 27,0 | 28,00 | 10 |
| Tiszai | 255,0 | 14,10 | 2-3 |
| Győr I. | 0,3 | 0,11 | 4 |
| ÉDÁSZ Győr II. | 0,4 | 0,16 | 5 |
| Sopron | 0,5 | 0,30 | 3 |
| Összesen: | 1 009,5 | 184,2 | |
| TÁROLT PERNYE ÖSSZESEN: | | 184 millió m3 | |

Hamuk, pernyék - jellemzés, talajra alkalmazás

- Származás
 - Szénerőművek
 - Biomassza erőművek (fás- és lágyszárú ültetvények, gabonatermelés, vetőmagtermelés, malmok, faipari hulladékok stb.) – jelentős K
 - Hulladékégetés (szennyvíziszap – jelentős P)
- Általános jellemzők – talajjavítási potenciál
 - Finom szemcseméret – szerkezetjavítás
 - Jelentős mésztartalom (Ca, Mg), magas pH – talajkémiai javítás
 - Sótartalom – kockázati tényező
 - Növényi makroelemek: N hiányzik (elég), P, K jelentős – tápanyagszolgáltatás
 - Növényi mikroelemek/toxikus elemek (változó) – tápanyagszolgáltatás
- Alkalmazhatóság: jelenleg hulladéknak minősül (hiányzó végrehajtási rendeletek)

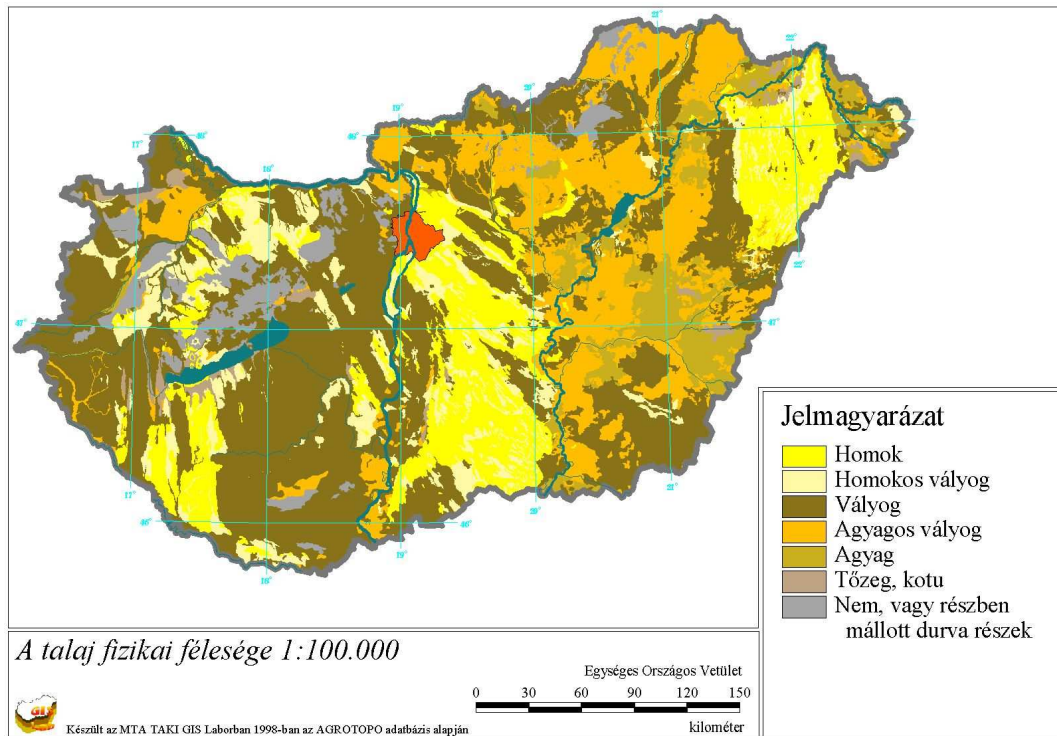
Egyéb alkalmazási területek...

- Geotechnikai alkalmazás
- Környezettechnológiai alkalmazások
- Bioremediáció
- Mezőgazdasági alkalmazások
 - Pernye lassú hatóanyag-leadású K-műtrágyák hordozójaként történő hasznosítása
 - Pernye talajba keveréssel történő hasznosítása (esetleg szerves anyaggal együtt)



Talajok kémhatása, mésállapota

- Mészállapot: kalciumtartalom, ált kalciumkarbonát
- Magyarországi talajok
 - 13% erősen savanyú
 - 43% gyengén savanyú
- Mészhiányos állapot hatásai:
 - Talaj savanyodása (természetes folyamat!)
 - Talajszerkezet, szerkezeti elemek stabilitásának romlása (nem következik be a humuszanyagok koagulációja)
 - Víz-, hő- és levegőgazdálkodás romlása (tömörödött talaj)
 - Tápelemek feltáródásához elengedhetetlen mikrobiológiai folyamatok lassulása
 - Kalciumhiány folytán növényi fiziológiai rendellenességek
 - Egyes toxikus elemek oldatba jutása, mozgékonyága megnő



Javításra szoruló textúrájú talajok

Veszélyek:

- Homok: szélrózió
- Vályog: vízerózió (súvadás, földcsuszamlás, nehézgépes földművelés miatti tömörödés)

Szerves anyag (pl. komposzt), pernye alkalmasak a talajjavításra.

SOILUTIL eredmények 1/3

A tenyészedénykísérlet

Hamumaradék

- a „biohamu” K-tartalmát kinyerik 80-90°C-os vízzel
- gipsszel és CO₂-vel kezelik
- jelentős és makro- és mikroelemtartalommal bír
- toxikuselem-tartalmak határérték alatt

Hatások vizsgálata: probléma-specifikus integrált technológia-monitoring keretében.

| KÍSÉRLETI MÁTRIX | | Savanyú homoktalaj | | Vályogtalaj | |
|-----------------------------------|---|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | Szennyezetlen (a) | Pb és Zn sóval szennyezett (b) | Bányameddővel szennyezett (c) | Szennyvíziszappal szennyezett (d) |
| hamumaradék tartalom (m/m%) | 0 | 16x3 minta | | | |
| | 1 | | | | |
| | 3 | | | | |
| | 5 | | | | |

SOILUTIL eredmények 2/3

Tápanyagszoltáltatás: őszi árpa jelzőnövény



SOILUTIL eredmények 3/3

Kísérleti eredmények összefoglalás

- **Kedvező eredmények 1 m/m%-os adagolásnál**
- **Jó meszezőanyag** - normalizálja a talaj pH-t (1% hamumaradék: 10 t/ha CaCO₃)
- **Tápanyagszolgáltatás:** jelentős felvehető K és P tartalom
- **Toxikus fémstabilizáló hatás:** érdeemben nem befolyásolta a toxikus fémek mobilitását (kivéve Zn)
- **Környezettoxikológia:** kedvező eredmények 1%-os adagolásnál
 - **Aerob heterotróf összsejtszám:** erőteljes serkentés
 - ***Sinapis alba* növekedés-gátlási teszt:** eleve gátol a talajkárosodás és a tápanyaghiány: pozitív eredmények 1%-os adagolásnál
 - ***Collembola* mortalitási teszt, *Aliivibrio fischeri* lumineszcencia-gátlási teszt :** nincs toxicitás

Összefoglalás

- A talajjavító, tápanyag-szolgáltató, nehézfém-stabilizáló hatás kísérletekkel igazolt, alkalmazandó kiváltképp
 - Könnyű mechanikai összetételű,
 - Savanyú,
 - Bizonyos fémekkel szennyezett talajok esetében.
- Használatot akadályozza:
 - Információhiány (→SOILUTIL, KÖRINFO)
 - Időben változó, esetenként magas toxikuselem-tartalom
 - Gazdasági érdektelenség (ásványvagyon-tulajdonosok ÉS földtulajdonosok)
 - Kidolgozatlan jogszabályi környezet; kockázatalapú szemlélet hiánya

Felhasznált irodalom

Anton Áron Dániel (2011) Talajjavítás hulladékkal: remediáció és növényi tápanyagszolgáltatás biomassza tüzelésből származó hamuval, OTDK dolgozat, XXIX. OTDK Agrártudományi Szekció, Keszthely

Csóke, B., Mucsi, G. (2011) Erőműi pernyék és szénbányászati meddők hasznosítási lehetőségei. Műszaki Földtudományi – Környezettudományi kutatási eredmények disszeminációja a GOP-1.1.2-08/1-2008-0002 pályázat keretében.

Davidovits, J. (2011) Geopolymer Chemistry and Applications, third ed. Institut Géopolymère, Saint-Quentin, France.

Duxson, P., Jimenez, A.F., Provis, J.L., Lukey, G.C., Palomo, A., van Deventer, J.S.J. (2007) Geopolymer technology: the current state of the art. J. Mater. Sci. 42, 2917-2933.

Erős György (2010) Ipari hulladékok keletkezése és hasznosítási lehetőségek, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, Bányászat és Geotermia Konferencia, Eger.

Feuerborn, Hans-Joachim (Coal Combustion Products in Europe – an Update on Production and Utilisation, Standardisation and Regulation. World of Coal Ash (WOCA) Conference, May 9-21, 2011, Denver, CO, USA

Gruiz Katalin (2010) Waste application on soil management concept and results. ConSoil Congress, Salzburg, Austria.

Haidekker B. (2004) Hamu és pernye mint másodnyersanyag. BME OMIKK
KÖRINFO-MOKKA Adatbázis, Hulladék-adatlapok (www.korinfo.hu)

MTA TAKI (2003) Agrotopográfiai Adatbázis

Mucsi Gábor (2010) Erőműi pernye, mint értékes nyersanyag. Hulladéksors, 2010 október

Querol, X.; Umaña, J. C.; Plana, F. (2001): Synthesis of zeolites from fly ash at pilot plant scale. Examples of potential applications. Fuel, 80. k. 6. sz. p. 857–165.

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

Köszönöm a figyelmet!