



# A vörösiszap komplex felhasználási lehetőségei

Szakdolgozat  
Mácsai Cecília  
Környezettan, Bsc

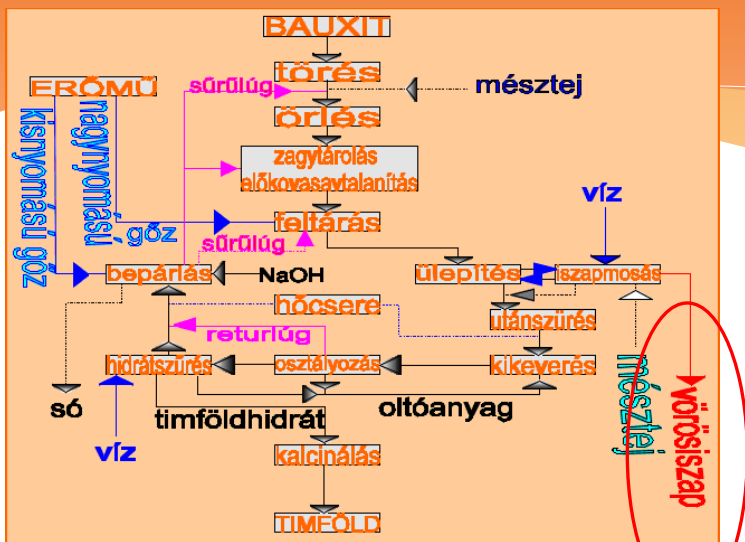
Témavezető: Szabó Csaba, PhD  
Konzulens: Török Kálmán, PhD  
Budapest, 2013.06.25.

Dolgozatom célja: a vörösiszap néhány lehetséges felhasználásának bemutatása, mint nyersanyag, alapanyag, szennyezések kezelőanyaga

## Előadás vázlata

- \* Vörösiszap keletkezése, tulajdonságai
- \* Fémek kinyerése (vas, RFY)
- \* Építési anyagok
- \* Szennyezések kezelése
- \* Talajjavítás
- \* Összegzés

# Vörösiszap keletkezése



Bayer-eljárás

# Vörösiszap tulajdonságai

Elemek	Mennyiség
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16-18 m/m%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33-48 m/m%
SiO <sub>2</sub>	9-15 m/m%
TiO <sub>2</sub>	4-6 m/m%
Na <sub>2</sub> O	8-12 m/m%
MgO	0,3-1 m/m%
CaO	0,5-3,5 m/m%
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,2-0,3 m/m%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,5-1 m/m%
CO <sub>2</sub>	2-3 m/m%
SiO <sub>2</sub>	0,15-0,30 m/m%
F	0,1-0,15 m/m%

A magyarországi vörösiszap átlagos összetétele

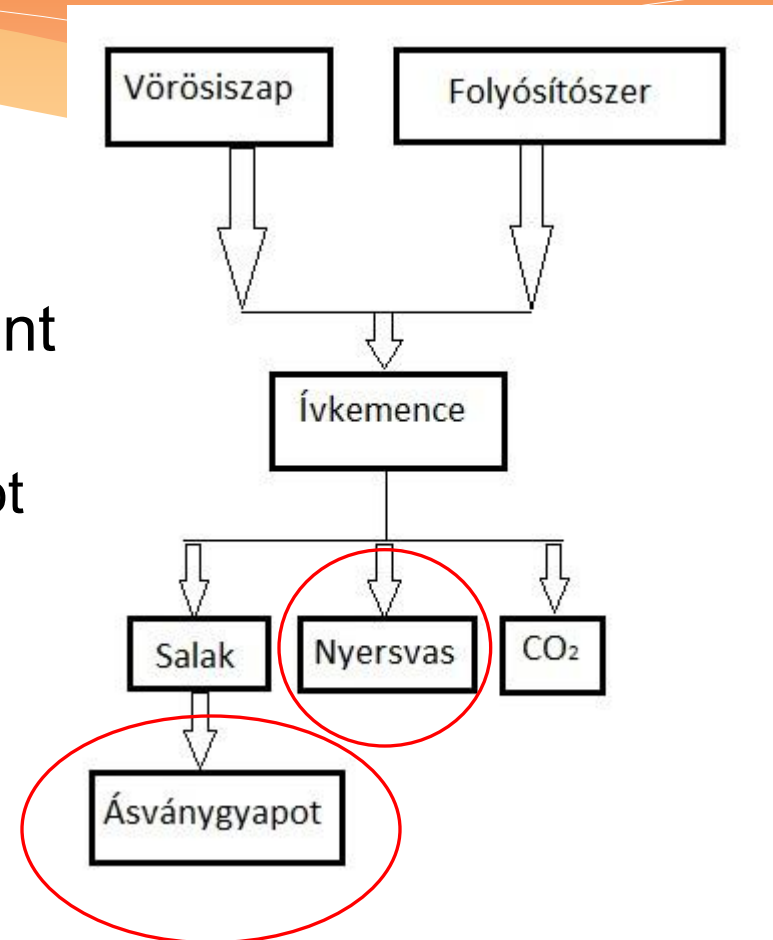
Szemcseméret	<75µm
Fajlagos felület	10-30m <sup>2</sup> /g
pH	13-14
Víztartalom	700-1000kg/m <sup>3</sup>

A vörösiszap tulajdonságai

# Fémek kinyerése

## Vas

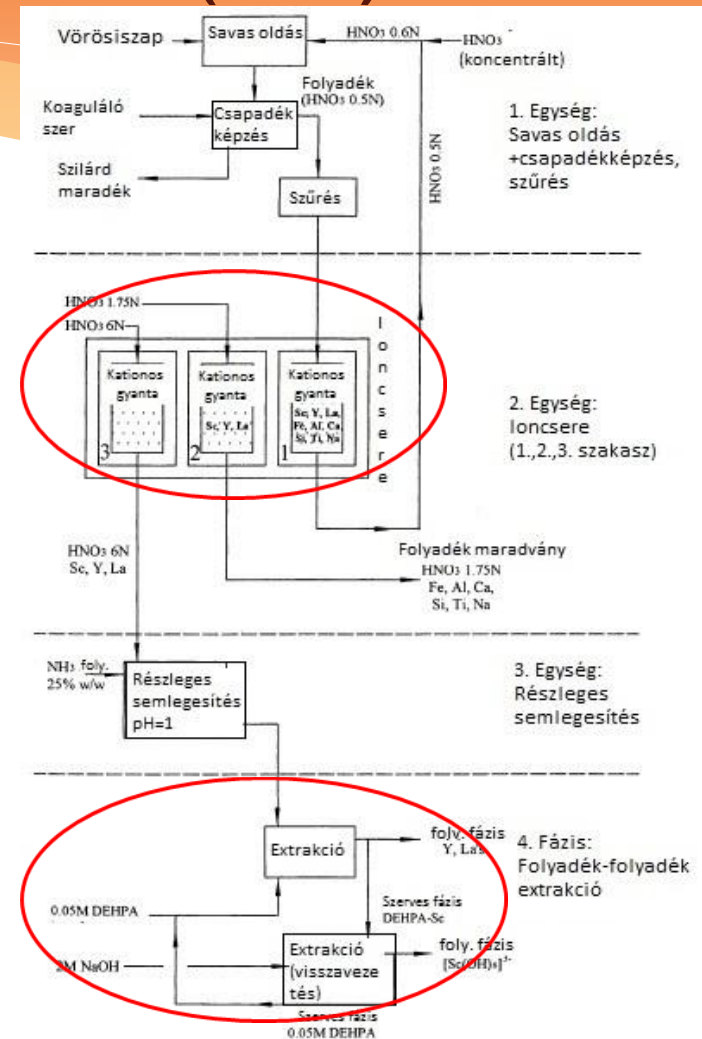
- \* Mágnesezhető (Fe-tartalmú) részek kinyerése magnetiként (1050 °C)
  - \* Görögország: ásványgyapot



# Fémek kinyerése

## Ritkaföldfémek (Sc)

- \* Szkandium koncentráció: 130  $\mu\text{g/g}$ .
- \* Szkandium kinyerése-1: savas oldás, ioncsere, extrakció
- \* Szkandium kinyerése-2: Donnan-dialízis (ionként)



# Építési anyagok

- \* Geopolimerek:  $\text{SiO}_4$ ,  $\text{AlO}_4$  tetraéderek, polimerek
- \* Agyag alapozáshoz adagolva
- \* Cement: mész, gipsz, bauxit, vörösiszap,  
Ca-szilikátból égetéssel Ca-szulfoaluminát
- \* Égetett építési anyagok: ásványátalakulások az égetés során
- \* Nem égetett építési anyagok: mész, hamu, vörösiszap, homok, gipsz (Kínai); Na-aluminát (Jamaika)
- \* Beton ipar: sóder helyettesítés, cementkészítés, színezőanyag

# Szennyezések kezelése

- \* Káros gázok abszorpciója:  $H_2S$ ,  $SO_x$ ,  $NO_x$ ;  $30\mu m$  tartomány: chantalit, kankrinit Ca-tartalma
- \* Szennyvíz kezelés (adszorberként, vagy koagulálóként)
- \* Katalizátorként

# Szennyezések kezelése

## Szennyvíz kezelése adszorberként

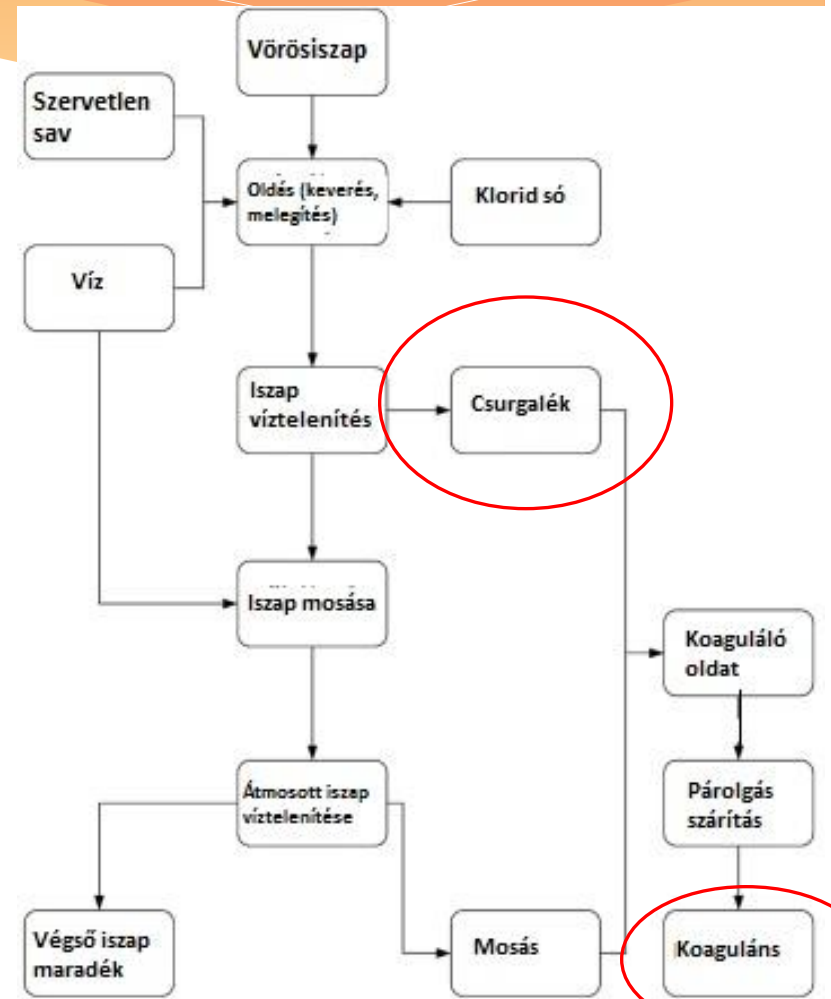
- \* Foszfor eltávolítása: pH 3,2-3,5; sósavas kezelés; hőkezelés (1000 °C)
- \* Fluorid: pH 5,5; sósavas kezelés
- \* Nitrát: homoktöltet, 24 V/V% eltávolítás
- \* Nehézfémek, félfémek: (Co, Zn, Pb, Cd) hőkezelés: Cd, Zn: 500 °C; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; felületi töltés változása; Pb, Cu, Cd: előkezelés (kaolin, Na-szilikát-oldat, hamu, Mg-klorid, 600 °C), 95 m/m % (Pb), 80 m/m % (Cu, Cd) eltávolítás
- \* Arzén: arzenit oxidálása arzenáttá; pH 4,5 ; tengervízzel kezelt vörösiszappal ~100% eltávolítás
- \* Festékek: előkezelés nem jó (OH csökken), max.: 30 °C; pH: 5,2; 0,0078 mmol/g
- \* Bányavíz: vörösiszap savas kezelése, Fe, Al, Ti kioldódás, csapadékképzés, savasság megszüntetése



# Szennyezések kezelése

## Szennyvíz kezelése koagulálóként

- \* Koagulálószerrek: nagy Fe-, Al-tartalom
- \* Előkezelés: sósav, vízmentesítés, klorid só hozzáadása, majd mosás (oldatba megy: Fe: 30-34 g/l; Al: 11-13 g/l), szárítás; csurgalékvíz felhasználása

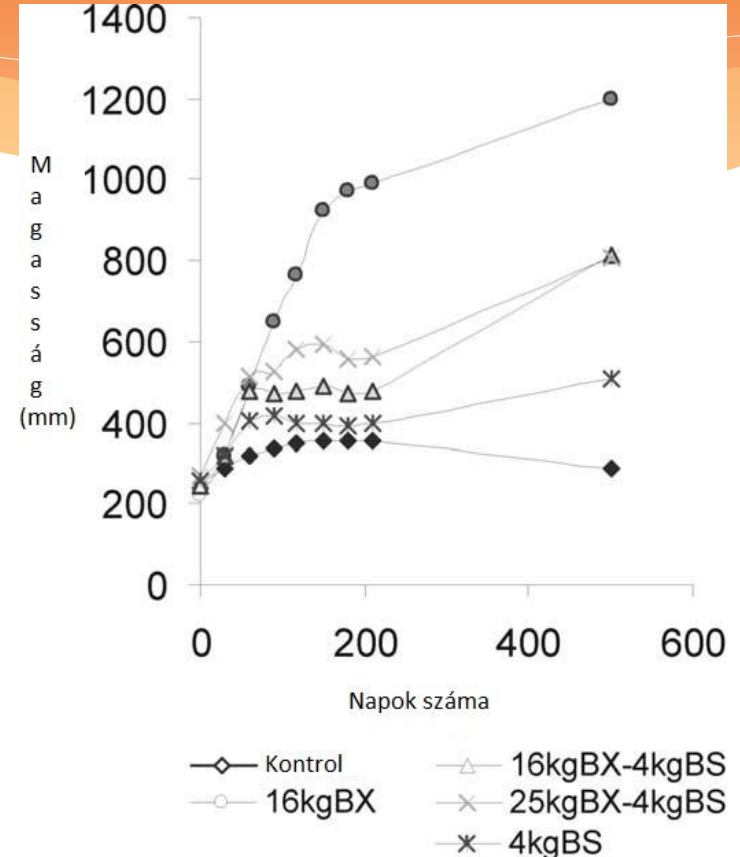


# Szennyezések kezelése Vörösiszap katalizátorként

- \* Na-, Ca-tartalom csökkentése (sósav: feloldás, ammónia: kicsapatás), fajlagos felület, katalizáló aktivitás növelése
- \* Katalitikus oxidáció: csak 600 °C, klórmentes szerves komponensek

# Talajjavítás

- \* Savas, tápanyagszegény talajok javítása
- \* Tenger vízzel kezelt vörösiszap + szennyvíziszap (4:1)



A kezelt talajon nőtt Eukaliptusz fák magassága

# Összegzés

- \* A vörösiszap
  - \* Elemforrás (vas, ritkaföldfémek /Sc/ kinyerése)
  - \* Alapanyag (falazóelem-gyártás)
  - \* Semlegesítő (szennyezések kezelése)

# Köszönöm a figyelmet!

Köszönetnyilvánítás:

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik munkámban segítségemre voltak, elsősorban témavezetőmnek Szabó Csaba tanár úrnak és konzulensemnek Török Kálmán tanár úrnak a témaválasztásért és a dolgozat létrejöttét segítő hasznos tanácsokért, valamint az LRG összes tagjának a kellemes légkörért, amit a szakdolgozat írásához biztosított, valamint szüleimnek a támogatásukért és türelmükért.