



NEHÉZFÉMMEL SZENNYEZETT TALAJ REMEDIÁCIÓJA BIOSZÉNNEL

TERVEZÉSI FELADAT

CSELOVSZKI LÁSZLÓ

2015.

SZENNYEZETT TERÜLET BEMUTATÁSA

- Illegális szemétkerakó Debrecen és Hajdúszoboszló között (fiktív)
- 10*50 m (500 m²)
- Jelentős mennyiségű nehézfém került a talajba (Cd, Cu, Pb, Zn)

KÍSÉRLET

(IRODALOM ALAPJÁN)

- Rizsszalma és bambusz bioszén
- Finom és durva méret (<0,25mm, <1mm)
- Műanyag edényekbe: 2kg talaj + alapvető tápanyagok (N,P,K) + 1% vagy 5% bioszén + 4 fémtoleráns növény (*Sedum plumbizincicola*)
- Hőmérséklet: 26 °C
- Öntözés: heti 2-4
- 3 hónap után szüret

KÍSÉRLET EREDMÉNYEI

- pH:
 - finom méretű rizsszalmából készült bioszén, 5%
 - 5 → 6,5
 - Növekvő pH:
 - Kadmium → CdCO_3
 - Réz → $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - Ólom → $\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$
 - Cink → ZnPO_4
 - Immobilizált nehézfémek a bioszén felületén adszorbeálódnak
- Növények szárazanyagtartalma
 - Rizsszalma alapú bioszén: 43%-kal több mint a kontroll

KÍSÉRLET EREDMÉNYEI

- Talaj nehézfém tartalma:
 - Rizsszalma alapú, finom méret, 5%
 - Szignifikánsan csökkentette a hozzáférhető fémek mennyiségét
- Növények nehézfém tartalma:
 - Rizsszalma alapú, finom méret, 5%
 - Cd: 20-49%
 - Cu: 40-50%
 - Pb: 70-80%
 - Zn: 27%

REMEDIÁCIÓ

- 24 tonna 50% búzaszalma 50% nád alapú bioszén
- Bekeverés után fitostabilizáció: energiafű
- Költségek:

	Költségek
Traktor bérlés	30 000 Ft
Üzemanyag	80 000 Ft [4]
Mélylazító bérlése	15 000 Ft
Munkások bére (5 munkás/2 nap)	50 000 Ft
Bioszén	4 320 000 Ft [5]
Bioszén szállítás	10 000 Ft
Energiafűvel kaps. költs.	90 000 Ft [9]
Monitoring költsége	100 000 Ft
Összköltség	4 705 000 Ft

VÁRHATÓ EREDMÉNYEK

- Monitoring: először 3 hónap után, majd évente, 5 évig

Nehézfémek	Eredeti mobilis mennyiség a talajban (mg/kg)	Várható %-os csökkenés a hozzáférhető fémmennyiségben	Várható mobilis mennyiség (mg/kg)
Cd	0,6	50	0,3
Cu	40	70	28
Pb	15	55	8,25
Zn	300	60	180

KOCKÁZATBECSLÉS KEZELÉS ELŐTT

Komponens	PEC (mg/kg)*	PNEC (mg/kg)**	RQ	Veszély
Cu	40	75	0,53	enyhe
Zn	300	200	1,5	nagy
Cd	0,6	1	0,6	enyhe
Pb	15	100	0,15	enyhe

* TCLP kivonás alapján a talajra vonatkozó mobilis (savasan extrahálható) mennyiség

** Határérték földtani közegre

Komponens	PEC (µg/l)*	PNEC (µg/l)**	RQ	Veszély
Cu	2000	200	10	nagy
Zn	15000	200	75	nagyon nagy
Cd	30	5	6	nagy
Pb	750	10	75	nagyon nagy

*TCLP (1:20 arányú) extrakció alapján számított mennyiség, amely a felszín alatti vízbe kerülhet

** Határérték felszín alatti vízre

KOCKÁZATBECSLÉS KEZELÉS UTÁN

Komponens	PEC (mg/kg)	PNEC (mg/kg)	RQ	Veszély
Cu	28	75	0,37	enyhe
Zn	180	200	0,9	enyhe
Cd	0,3	1	0,3	enyhe
Pb	8,25	100	0,0825	kicsi

Komponens	PEC (µg/l)	PNEC (µg/l)	RQ	Veszély
Cu	1400	200	7	nagy
Zn	9000	200	45	nagyon nagy
Cd	15	5	3	nagy
Pb	413	10	41	nagyon nagy

- Mobilis koncentráció határérték alatt
- Pesszimista kockázatbecslés: nem felel meg a határértéknek

SWOT

S: Erősségek:

- hulladékból/melléktermékből készült melléktermék/adalékanyag
- a talajhoz történő hozzáadása a pH-t növeli, ezáltal a nehézfémek hozzáférhető koncentrációja csökken, de savanyú talajok egyéb fizikai-kémiai tulajdonságait is javítja ezáltal
- pozitív hatással van a növények növekedésére
- alkalmas egyaránt a nehézfémek adszorbeálására és csapadékba vitelére is
- innovatív, környezetbarát technológia

SWOT

W: Gyengeségek:

- nem minden fémet immobilizál ugyanolyan hatékonysággal
- hatékonysága függhet az alapanyagtól, a pirolízis hőmtől, hosszától
- előkíséreleteket igényel az adalékanyag megfelelő arányú alkalmazása miatt az adott szennyezettségre és talajtípusra

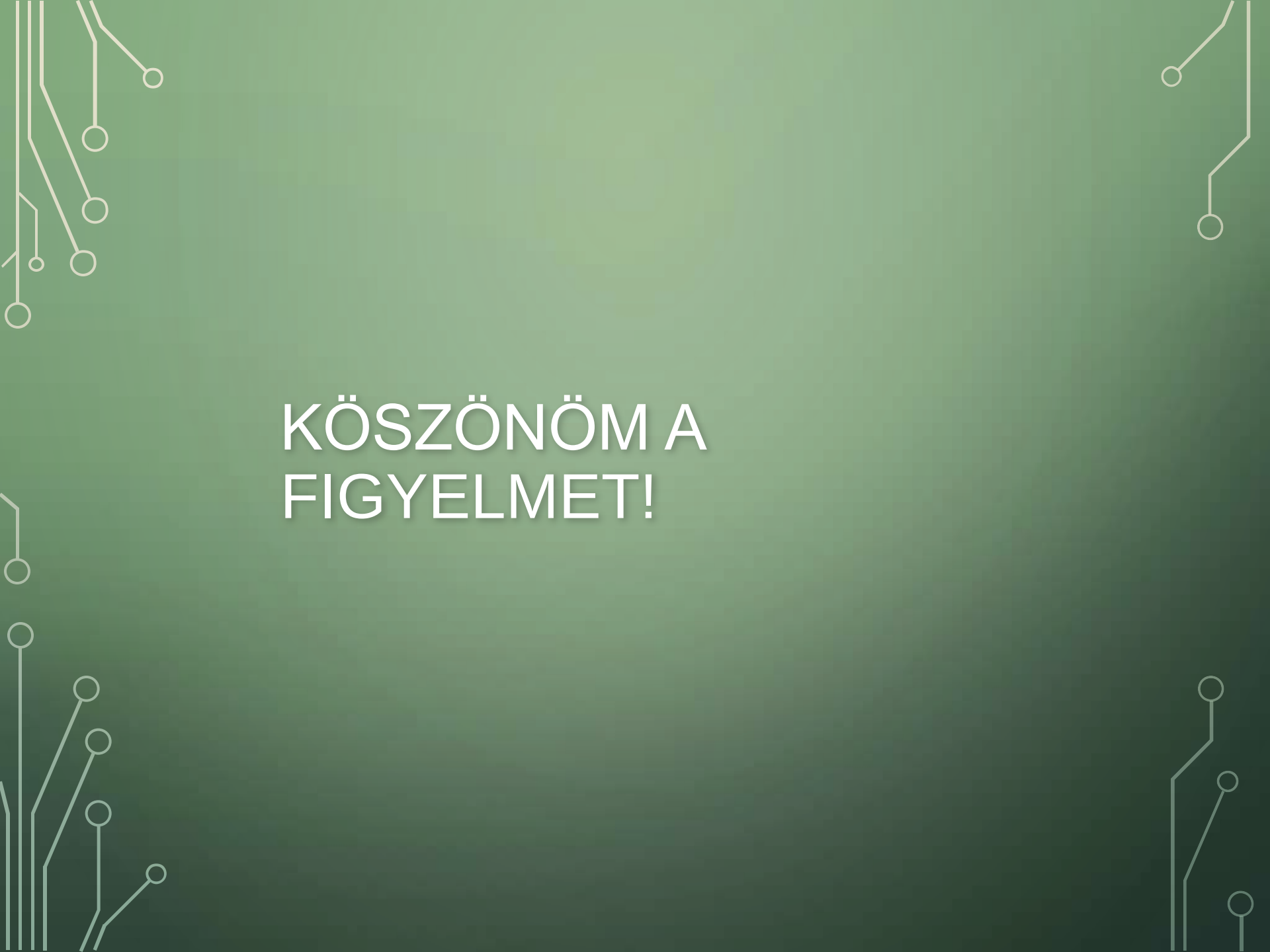
O: Lehetőségek:

- könnyen kombinálható más technológiákkal pl.: fitostabilizáció, vagy más adalékanyagokkal (pl.: műtrágyával)
- más típusú fémek immobilizációjára is alkalmas lehet
- lehetőséget rejt szerves és szervesetlen szennyezőanyagokkal szennyezett talaj remediációjára

SWOT

T: Veszélyek:

- mivel bizonyos fémeket csak kismértékben tud immobilizálni, ezért ezek a fémek, ha kijutnak a szennyezett területről, akkor kockázatot jelentenek az ökoszisztémára és az emberre egyaránt

The background is a dark green gradient. In the corners, there are white line art illustrations of circuit boards or neural networks, with lines and small circles representing components.

KÖSZÖNÖM A
FIGYELMET!