

Mucza Norbert Ferenc

Fémekkel szennyezett felszíni víz bioszénnel történő kezelése

Tervezésfeladat

Budapest, 2015. 05. 07.

Fém szennyezés

- Felszíni vizek természetes forrásból is tartalmazhatnak egészségre káros anyagokat (biogeokémiai körforgás)
- A szennyezés fő forrása azonban az emberi tevékenység
 - Ipar, városok fejlődése (Pb)
 - Bányászat (Cu, Hg)
 - Foszforműtrágyák (Cd)
 - Szennyvíztisztítás

Fémsszenneyezés eęészség-, és környezetkárosító hatása

- Határozatlan formában és ideig maradnak meg a környezetben
- Felhalmozódhatnak a üledék felszíni rétegeiben, így hatással vannak az ott gyökerező növényekre
- Nem lebomló szennyezőanyagok, ezért a tápláléklánc végén lévő élőlényekben a biomagnifikáció révén nagy dózisú fém halmozódhat fel.

Felszíni vizek fémszennyezettségének csökkentése állati trágyából készült bioszénnel

- Szennyezett terület leírása:
 - A nehézfém szennyezés számos forrása miatt egy fiktív területet választottam
 - Olyan megoldást kerestem, ami a Kelet-Magyarországon található bármely felszíni vizet érő szennyezés esetén képes a környezeti kockázat csökkentésére

Technológia leírása

- Adszorpción alapuló ex situ kezelés
- Adsorbens állati trágyából készült bioszén
- Főképpen Pb, Cu, Zn és Cd megfelelő hatásfokú eltávolítására alkalmas

Fém	Eltávolítási hatásfok [%]
Pb	78.5
Cu	55.4
Zn	75.5
Cd	87.5

- A tisztításhoz szükséges összes eszközt egy könnyen szállítható mobil konténer tartalmazza
- Helyes működést elektronikus távfelügyeleti megoldás biztosítja

Tisztítási művelet

- A mobil konténer helyszínre történő szállítása
- Rácsatlakozás a felszíni vízre
- Szivattyúval történő felszívás
- Lebegő szennyeződések eltávolítása szitával vagy dobszűrővel
- Iszapcsapda
- Víz átvezetése a bioszenet tartalmazó oszlopokon
- A megtisztított víz visszaengedése

Technológiai monitoring

- A tisztítás mértéke nagyban függ a bioszén megkötő képességtől
- Idővel az oszlopok telítődnek, így csökken a tisztítás hatásfoka
- Fontos nyomon követni az oszlopok kapacitását, valamint a tisztított víz minőségét
- A sziták és szűrők is eldugulhatnak, mely ronthatja a szivattyú teljesítményét
- Motor paramétereinek nyomon követése

Anyagmérleg és kockázat

Szennyező	Kezeletlen víz szennyező tartalma [ppm]	Kezelt víz szennyezőanyag tartalma [ppm]	Átlagos eltávolítási hatékonyság	PNEC	RQ	Kezelés utáni veszélyeztetési szint
Pb	0.57	0.12	78.5	0.2	0.6	enyhe
Cu	1.18	0.44	62.4	0.5	0.9	enyhe
Zn	10.6	5.36	49.4	10	0.5	enyhe
Cd	0.01	0.01	51.2	0.02	0.2	kicsi

Gazdasági szempontok

- Bioszénhez szükséges trágya forrása több pontra oszlik szét
- Bioszén előállításához szükséges üzem változatai:
 1. A Kelet- magyarországi régióban a trágya mennyiségének megfelelően elosztott több kisebb pirolizáló létesítése
 2. Egy nagy teljesítményű központi pirolizáló

A két alternatíva költségei (Ft)

	1. alternatíva	2. Alternatíva
Engedélyek, szabványok	300 000	300 000
Terület jellemzése, mintavételezés	200 000	200 000
Eljárási terv elkészítése, előkészítés	50 000	50 000
Helyi előkészület, kitelepítés	150 000	150 000
Mérnöki munka	300 000	300 000
Mobil egységek költsége	10 000 000	10 000 000
Szállítás	150 000	200 000
Üzemanyag költség	50 000	150 000

SWOT

- Előnyei:
 - Hatékony nehézfém tisztítás
 - Természetes alapanyagot használ
 - Nincs szükség vegyszer használatára
 - Nincs melléktermék
 - Alacsony fenntartási költség
 - Szennyezés területén történő tisztítás
 - A szennyezés mértékéhez igazítható technológiai kialakítás.

SWOT

- Gyengeségek
 - Mobil egységek magas létesítési költsége
 - A módszer hatásfoka függ a szennyezés összetételétől
 - A bioszén megkötő képessége idővel csökken, mely függ a szennyezőanyagok koncentrációjától
 - A töltet cseréjéről gondoskodni kell
 - Energia befektetésre van szükség
 - A toxikussá vált kimerült bioszenet nem lehet regenerálni, így annak a megfelelő elhelyezéséről gondoskodni kell

SWOT

- Lehetőségek:
 - Jobb és olcsóbb megoldás nehézfémek eltávolítására más területen is
 - Versenyképes megoldás
 - Más nehézfémek megkötésére is alkalmazható
 - Más technológiával kombinálva teljesebb körű szennyezés eltávolítást biztosíthat

SWOT

- Veszélyek
 - A rendszer gyorsan feltöltődhet a nehézfémek csapadékaival
 - Dugulás veszélye magas
 - Toxikus hulladék képződése veszélyes lehet az élővilág számára
 - Időigénye nagy lehet

Technológia „zöldítése”

- Bioszén előállítása alacsonyabb hőmérsékleten
- A szállításhoz használt eszközöket káros anyag kibocsátásának csökkentése
- A mobil egységben elektromos áram előállításához használt dízel motor lecserélése zöldebb megoldásra

Köszönöm a figyelmet!