

MOdern mérnöki eszköztár Kockázat-alapú Környezetmenedzsment megAlapozásához

Kapcsolat: Gruiz Katalin, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Mezőgazdasági Kémiai Technológia Tanszék
1111. Budapest, Szt Gellért tér 4. Tel./Fax: (1)-463-2347 e-mail: gruzi@mail.bme.hu



MOKKA (2006–2008) célkitűzései

- Innovatív kockázat felmérési technológiák kidolgozása**
 - Biológiai, ökológiai és kémiai korai figyelmeztető rendszerek
 - Szennyező anyagok terület specifikus hatásának in situ mérése
 - Környezeti paraméterek (pH, redox potenciál, stb.) in situ mérése
 - Partíció, biodegradáció stb. mérése
- Innovatív kockázat csökkentési technológiák kidolgozása**
 - Modern bio-/ökomérnöki módszerek megelőzésre és remediációra
 - In situ mérési és remediációs módszerek
- Az új módszerek ellenőrzése, verifikálása és validálása**
 - Verifikációs módszer kidolgozása
- Kockázat alapú környezetmenedzsment terjesztése Magyarországon**
- Megszületett, kipróbált, de el nem terjedt metodikák és technológiák **összegyűjtése**
- Az információk széles körű hozzáférhetőségének biztosítása elektronikus, on-line **adatbázissal**
- Felhasználóbarát **döntéstámogató rendszer** létrehozása magyar és európai felhasználók számára
- Innovációs technológiák iránti **bizalom** növelése
- Innovatív módszerek és technológiák **piacra kerülésének támogatása**
- Szoros együttműködés **európai projektekkel** és adatbázisokkal (EUGRIS, EURODEMO, TESTNET, NICOLE)
- A MOKKA adatbázis hosszútávú fennmaradásának megoldása

Konzorciumi tagok

- Aqua Concorde Vízanalitikai és Víztechnológiai Kft.
- Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
- MTA Talajani és Agrokémiai Kutatóintézet
- VITUKI Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutatóintézet Kht.
- VITUKI CONSULT Rt.
- Cyclolab Kutató-fejlesztő Laboratórium Kft.
- DigiKom Geodéziai és Térinformatikai Kft.
- Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetsége
- TNO Built Environment and Geosciences, Hollandia
- r³ Environmental Technology Limited, Anglia

Bevezetés

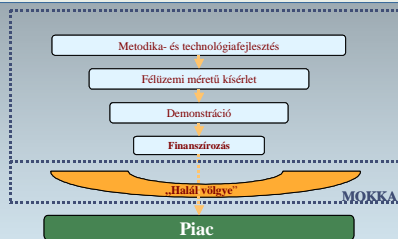
A környezetmenedzsment eszköztárának alapelemei forradalmi változások mentek át az elmúlt évtizedben. A környezettel kapcsolatos döntések meghozói közvetlenül szeretnének támaszkodni a vegyi anyagok (szennyezőanyagok) előrejelezhető környezeti koncentrációjának, káros hatásának, kockázatának mennyiségi értékeire. A kockázatmenedzsment két oldala a kockázat felmérése és a kockázat csökkentése, mindkettő innovatív integrált módszereket és technológiákat használ. A felmért és az elfogadható kockázat összevetése alapján kerül sor a kockázat elfogadható értékre csökkentésére. A vegyi anyagok környezeti kockázatának pontosabb ismeretéhez többlet információ szükséges a szennyezőanyagok fizikai és kémiai formájáról és kölcsönhatásáról a környezeti mátrixszal és az ökoszisztéma tagjaival, beleértve az embereket is. A kockázat és hatás alapú megközelítésmód nemcsak a kockázatmenedzsment, de fő támaszai, a környezeti monitoring és a jogi háttér szempontjából is fontos (1. ábra).



1. ábra: A környezeti kockázatmenedzsment két oldala

Innováció és gyakorlat

A mérnöki innováció egyes lépései során objektív és szubjektív technológiai és gazdasági okok miatt indokoltan vagy indokolatlanul, de egyre több hasznos új módszer vészik el. A legnagyobb veszteséget a demonstráción átesett technológiák eltűnése jelenti a „Halál völgyében”. A piacra kerülés megoldatlanságán igyekeznek segíteni a MOKKA projekt.



2. ábra: Mérnöki innováció és gyakorlati hasznosítás (EURODEMO-ból átvett ábra)

A legtöbb innovatív módszer/technológia nem hasznosul a gyakorlatban, hanem a demonstráció után eltűnik a „Halál völgyében”. A MOKKA projekt célja az innovatív kockázat felmérési és kockázat csökkentési módszerek piacra kerülésének segítése.

Fejlesztések

- Kockázat felmérési módszerek**
 - Ökotoxikológiai tesztek és más biológiai módszerek
 - Transzport modellek finomítása megoszlások, biodegradáció, tápláléklánc vizsgálatával
 - Integrált monitoring (fizikai-kémiai és biológiai módszerek integrációja)
 - (Biológiai) korai figyelmeztető rendszerek
 - Fizikai-kémiai analitikai módszerek alkalmazásának új lehetőségei
- Kockázat csökkentési módszerek**
 - Megelőzés
 - Talaj és üledék remediációja; főleg innovatív, in situ bio- és ökoteknológiák
 - Új technológia monitoring módszerek in situ remediációhoz és NA-hez
 - Új módszerek költség-hasonló elemzéshez és SVOT analízishöz
- Hosszú távú kockázat menedzsment metodikája**
- Kockázat felmérési és csökkentési módszerek **verifikációjának** metodikája, kritérium rendszere
- Új kockázat menedzsment módszerek **döntéstámogató rendszerrel** és **adatbázissal**

Kockázat felmérési módszerek

- Fizikai-kémiai módszerek a szennyezőanyagok és a környezet jellemzésére:**
- Talajban és üledékben lévő szennyezőanyagok kvantitatív és kvalitatív mérése
 - Szerves szennyezőanyagok extrakciója és mérése (új oldószer keverékek, oldhatóságot növelő anyagok)
 - Különböző módszerek a fémek extrakciójára és speciációjára
 - Teljes fémtartalom
 - Mobilis fém tartalom
 - Növények által felvehető fém tartalom
 - Szekvenciális extrakció
 - Környezeti fázisok közötti megoszlási hányadosok (Kd, Kp, Koc, Kow) meghatározása
 - In situ* mérések mérési módszerek: pH, redoxpotenciál, vezetőképesség, XRF, IR
 - Új mintavételi módszerek: talajnedvesség, szuszpendált talajok
 - Távérzékelés és használata szennyeződés és hatás (toxikusság) térképezéséhez
 - Regionális és lokális szintű GIS alapú transzport modellek
 - A mért környezeti paraméterek és szennyeződési adatok felhasználása és interpretálása a kockázat felmérésben és a döntéstámogató rendszerben

- Biológiai módszerek a szennyezőanyagok aktuális hatásának jellemzésére:**
- A talaj mikroflóra, diverzitás, rezisztens fajok kvantitatív és kvalitatív jellemzése
 - Kémiai és biológiai módszereket alkalmazó korai figyelmeztető rendszerek
 - Karakterisztikus enzimaktivitások mérése
 - Nagy környezeti realizmusú biodegradációs tesztek
 - Gyors biodegradációs teszt a mobilitás és a táplálékláncra hatás jellemzésére
 - Direkt kontakt toxicitási teszt teljes talajra és üledékre (bakteriális, növényi, állati testorganizmusok)
 - Mikrokozmosz tesztek (káros hatások, biodegradáció, tápláléklánc)
 - Mutagenitási tesztek teljes talajra és üledékre
 - Új, érzékenyebb végpontok biológiai és toxikológiai módszerekhez
 - A mért hatás adatok hatékony felhasználása és jobb interpretációja a kockázat felmérésben és a döntéstámogató rendszerben

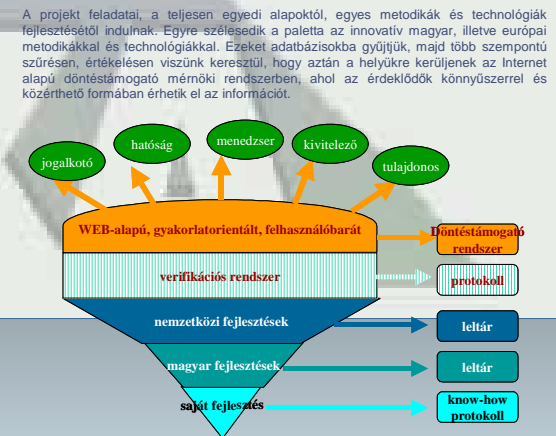
Kockázat csökkentési módszerek

- A MOKKA konzorcium által fejlesztésre kerülő remediációs módszerek:
- Apoláris szennyezőanyagokkal szennyezett talaj in situ mosása: cyclodextrin alkalmazása a szennyezőanyag hozzáférhetőségének növeléséhez
 - Cyclodextrines talajmosással kombinált ex situ biodegradáció
 - Kémiával kombinált fitostabilizáció stabilizáló adalékanyagok és válogatott, nem akkumuláló és fémtűrő növényfajok alkalmazásával
 - Halott talajok revitalizációja és revegetációja.

Döntéstámogató rendszer és adatbázis

A döntéstámogató rendszer célja, hogy segítse a piaci szereplőket, jogalkotókat, menedzsereket, hatóságokat, kivitelezőket és elsősorban a tulajdonosokat, hogy könnyen tudjanak egy adott problémát azonosítani, jellemezni és megtalálni a legjobb kockázatsökkentő megoldást. A döntéstámogató rendszer a MOKKA adatbázissal összefüggően fog működni, amely főként az innovatív kockázatmenedzsment, kockázatfel mérési és kockázatsökkentési módszereit fogja tartalmazni, de a hagyományos módszerek is megtalálhatóak lesznek benne. Az adatbázisban verifikált technológiák kerülnek 2D animációkkal, referenciákkal és olyan döntéstámogató rendszerrel, amely alapján a elérhető legjobb technológia (BAT) választható. A MOKKA adatbázis és a döntéstámogató rendszer oktatási és önképzési célokra is alkalmas lesz, az információk két nyelven hozzáférhetőek lesznek és a MOKKA adatbázis integrált része lesz az EUGRIS adatbázisnak.

Kutatási és fejlesztési séma, eredmények



3. ábra: Kutatási-fejlesztési séma és az eredmények

Várható eredmények:

- Kockázatmenedzsment módszerek és döntéstámogató rendszer fejlesztése
- Kockázat felmérési és kockázat csökkentési módszerek fejlesztése
- Innovatív módszerek/technológiák adatbázisának létrehozása – teljes magyar és részleges európai adatbázis
- Az adatbázis integrálása web-alapú döntéstámogató rendszerbe
- A MOKKA integrálása az EUGRIS adatbázisba

A MOKKA projektet a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program támogatja: NKFP-3-020/2005

