



hatékony meggyógyítása érdekében. Ismerteti a legfontosabb technológiafajtákat, végül pedig az alkalmazott technológia hatékonyságának igazolását. Kiemelt tárgyalást kapnak a biológiai és ökológiai módszerek, minden, ami természetközeli, „szelíd”, vagyis környezeti körülmények között működő, az élővilágot nem bántalmazó technológia. A szelíd technológiákat az egyre nagyobb mértékű és egyre drasztikusabb mérnöki beavatkozást igénylő technológiák követik. A befejező fejezet a remediációs technológiák kiválasztásáról, tervezéséről, a technológiai folyamatok monitorozásáról és az alkalmazott technológia verifikációjáról (jóságának igazolása) és a fenntarthatóságról szól.

A könyvsorozat a CRC Kiadó oldalán olvasható jellemzés szerint: széles tudományos áttekintést nyújt a környezetről, a környezet ember általi használatáról és az emberi használatból okozott problémákról; tudományos alapokat ad a környezet holisztikus megközelítéséhez, a környezeti igények és a mérnöki lehetőségek harmonizálásához; segít megérteni a jogalkotás, szabályozás, környezetmenedzsment és döntéshozatal valamint a mérnöki tevékenység összefüggéseit, a kölcsönhatásokat, új technológiákat, fejlesztéseket, innovatív tudományos és mérnöki eszközöket mutat be.

#### A 4. kötet témakörei:

1. fejezet – A remediációs technológiák osztályozására a hagyományostól némiképpen eltérő szempontrendszert alkalmaz a szerző, mely a szennyezőanyag természete és mobilizálhatósága alapján csoportosítja az eljárásokat.

2. fejezet – Az *in situ* talajremediáció tárgyalása forradalmian új; a szerző bevezette a reaktor-szemléletet a talaj eltávolítása nélküli remediációs technológiákra. A műveletek hatósugaráig terjedő talajhányadot úgy tekinti, mint egy reaktort (kvázireaktor) és eszerint tervezi és működteti a technológiát.

3. fejezet – A természetes szennyezőanyag-csökkenés jó barátunk, mert elvégzi helyettünk a munka nagy részét. Ehhez a folyamat alapos ismerete és némi kreativitás szükséges, hogy hatékonyan gyorsíthassuk, módosíthassuk, és olyan folyamatokat is hasznosíthassunk, melyek a magára hagyott környezetben károsak. Például egy toxikus anyag kioldása egy természetes forrásból vagy hulladéklerakatokból a környező terület elszennyeződését okozza, de ha a kioldott anyagáramot nem engedjük kikerülni a környezetbe, hanem kontroll alatt tartjuk, akkor van egy „ingyenes” mosási, kioldási technológiánk, és talán még a kioldott anyag is hasznosítható.

4. fejezet – Az ökomérnöki eljárások a vízi és szárazföldi ökoszisztémák öntisztító és regenerálóképességét alkalmazzák mesterségesen kialakított környezetben, ökológépekben, élőgépekben,

mesterséges ökológiai rendszerekben. Az új irány, az ökológiai gondolkodás nemcsak a szennyezett környezeti elemek megtisztítására való, de felszíni vizek, mocsarak, egyéb ökológiailag fontos területek folyamatos rendben tartására is használható.

5. fejezet – A biodegradáción alapuló remediáció az egyik hagyományos környezetgyógyító technológiatípus, mely a szennyezett környezet, a vizek és talajok saját, a szennyezőanyaghoz adaptálódott ökoszisztémáját (mikroorganizmusait, növényeit és bonyolultabb társulásokat) vagy a „feljavított” ökoszisztémát hasznosítja *in situ* vagy reaktoros technológiákban.

6. fejezet – Fizikai kémiai folyamatokon alapuló remediáció szerves anyagokkal szennyezett talajra: ha a biológiai és ökológiai megoldások nem elég hatékonyak, túl lassúak, vagy ha a szennyezőanyag elpusztítja az élő közösséget, akkor jól ismert műveleteket (aprítást, keverést, frakcionálást, mosást, melegítést, gőzölést, akár égetést vagy pirolízist) alkalmazó energia- és költségigényes fizikai kémiai eljárások jelenthetik a megoldást. Ezekről kapunk áttekintést a teljesség igényével.

7. fejezet – A fémek biológiai kioldása káros természetes folyamat, mely koncentrált fémtartalmú savas csurgalékot eredményez. A fejezet ezen csurgalékok kezelését mutatja be, kitérve a helytelenül tárolt szulfidtartalmú hulladékok (pl. szén- és fém-bányászati meddőanyagok) problémájára és azokra a felhagyott bányákra, ahol a bánya belsejét átjáró víz hozza ki a toxikus anyagokat a bánya belsejéből, akár hosszú éveken át. Részletes esettanulmányban mutatják be a szerzők a Gyöngyösorszi cink-ólom bánya okozta környezetszennyezést és a károk enyhítését.

8. fejezet – A szerves szennyezőanyagokat tartalmazó víz és talaj remediációjáról szóló fejezet a lehetséges megoldások számbavételét követően egy innovatív eljárást mutat be részletesen: az előző fejezetben szereplő bánya okozta talajszennyezettségére a szerzők által kifejlesztett kémiaival kombinál fitoremediáció első szabadföldi alkalmazását.

9. fejezet – Az elektrokémiai talajremediáció alkalmas talajvíz-remediációs módszer jó néhány szennyezőanyag (fémek, ionok) eltávolítására. Egyes olcsó elektromos energiával rendelkező országokban kimondottan népszerű, így az amerikai szerző hazájában is.

10. fejezet – Az elemi vas felhasználása az elmúlt egy-két évtizedben vált népszerűvé a talajt és talajvizet szennyező vegyi anyagok kémiai bontására, ártalmatlanítására.

11. fejezet – A remediációs technológia kiválasztása, tervezése, a technológiai folyamatok monitorozása, az alkalmazott technológia hatékonyságának igazolása, valamint a fenntarthatóság a kulcsszavai a befejező fejezetnek.

**Gruiz Katalin**

A KÉP ILLUSZTRÁCIÓ



## Galambok

Épp a kémiai kötéstípusokat magyarázta a kamasz diákoknak. A táblára rajzolt, amikor meghallotta a halk morajlást. Lassan fordult az osztály felé. A diákok a táblát nézték, mégis, mintha abban a pillanatban kapták volna vissza a fejüket valamerről. Folytatta, közben a morajlás egyre erősödő kuncogásba ment át. Itt valami történik. Hirtelen megfordult. Azonnal látta, mindenki az ablakpárkányon turbékoló, szerelmes galambpárt figyeli. A kémiai kötéseknek mára annyi. A következő órára marad a magyarázat. Odament az ablakhoz, az osztállyal együtt ő is nézte a galambokat. Kedvesek, ugye? – szólalt meg. Most akkor felfüggesztjük a kémiaórát.

**Kertész Éva**