



**Modern Mérnöki Eszköztár Kockázatalapú  
Környezetmenedzsment megalapozásához  
(MOKKA)**

**2. jelentés**

**BME IV/1b – 1.d.**

**Az ökotoxikológiai adatlap – a fejlesztés története  
Tanulmány**

**Készítette: Feigl Viktória**

A MOKKA adatbázis létrehozásának megalapozása rendkívül sokrétű és a konzorcium minden tagjának együttműködését feltételezi. Emiatt az adatbázis előkészítését el kellett kezdeni 2007-ben és a harmonizáció érdekében egy sor feladatot előre hozni. A feladatok nem egyszerű konszekutív viszonyban állnak egymással, hanem iterációs viszonyban, tehát folyamatosan kell finomítani és harmonizálni a rendszert, mert minden mindennel összefügg. Emiatt előrehozva meghatároztuk az adatbázis szerkezetét, az adatbázisba kerülés kritériumait, melyet először excel formátumú táblákban egyeztünk a tagokkal és a különféle adatbázisok űrlapjait egymással. Egy sor változaton és próbakitöltéssel keresztül jutottunk az adatlapok jelenlegi változatához, melyet egyelőre véglegesnek tekintünk, ezekkel indítjuk az adatbázis feltöltését.

**A biológiai módszerek és környezettoxikológiai tesztek adatlapját** egy a módszerek osztályozásáról és jellemzéséről szóló korábbi tanulmányunk alapján állítottuk össze, úgy, hogy a támogatott keresés és a választást segítő döntéstámogató rendszer (DST) igényeinek eleget tegyen. Mivel a DST és az adatlap hordozta információ egymással iteratív viszonyban áll, az adatlapot már eddig 5-ször módosítottuk és a feltöltés során és a DST illesztése során további változtatásokra számítottunk. Az adatlap-készítés szempontjait és történetét ez a tanulmány mutatja be.

A MOKKA adatbázis adatlapjainak szerkesztését a technológiai adatlappal kezdtük. Később annak fejlesztésével párhuzamosan megkezdtuk a kémiai és a biológiai-ökotoxikológiai módszerek adatlapjának szerkesztését. Ezért kiinduláskor elsősorban a technológiai adatlapot használtuk fel, annak alapjaira építettünk, struktúráját felhasználtuk.

## **1. Változat (lásd: „okotox\_adatlap\_1” fájl)**

A legelső változat alapjául a technológiai adatlap egyik korai változata szolgált. Ahhoz hasonlóan egy fő adatlapból és egy kiegészítő adatlapból állt. A **fő adatlap** az adatszolgáltató adataival, illetve a módszer fejlesztőjének és alkalmazóinak adataival kezdődik. Az adatszolgáltató esetén a személy neve a megadandó, illetve munkahelye, ottani pozíciója, valamint címe, telefonszáma, e-mail címe. A fejlesztő és alkalmazó esetén cégnév kitöltése kért, illetve a cégen belül a felelős személy megadása és annak adatai (pozíciója, címe, telefonszáma, e-mail címe). Az adatszolgáltató és a módszer fejlesztője esetén megjelenik a kérdés, hogy az adott személynek/cégnek mi a kapcsolata a MOKKA projekttel. Ez egy legördülő listáról választható, mely a következő választási lehetőségeket tartalmazza:

MOKKA konzorciumi tag,

MOKKÁ-nak dolgozó közvetítő,  
módszer fejlesztő,  
kutató,  
környezetvédelmi laboratórium,  
egyéb.

A módszert alkalmazó esetén a kérdés, hogy mi a kapcsolata a módszer fejlesztőjével. Mind a fejlesztő, mind az alkalmazó esetén 3-3 cég megadása lehetséges, illetve további 3 céget lehet megadni az „egyéb résztvevő cégek” alatt.

Mindenhol jelen vannak a kitöltést segítő instrukciókat adó magyarázatok, kétféle formában is. Egyrészt ha az ember a kérdés fölé viszi a kurzort, másrészt a kitöltendő rubrika jobb felső sarkában lévő piros földre kattintva.

A résztvevők adatai után következik a fejlesztés/projekt neve, melyet azonosítás céljából kérünk, és azt a nevet kell beírni, amelyen a kutatás-fejlesztési projektet vagy magát a módszert a tervezők, a fejlesztők, a finanszírozók, az alkalmazók emlegetik. Ezután meg lehet adni a módszer nevét.

A következő nagyobb blokk az ökotoxikológiai módszer jellemző tulajdonságaira kérdez rá, azaz céljára, típusára, a mért végpontra és a módszer végpontjára, hogy milyen típusú a teszt az alkalmazott fajok száma, a tesztorganizmus fajtája és teszt időtartalma szerint. Minden esetben legördülő menüből választható ki a megfelelő válasz, mindenhol az „egyéb” választására is van lehetőség. A módszer céljánál 5 db, a típusánál 2 db különböző választ is meg lehet adni.

Ezután következik a fejlesztés kezdő és befejező időpontja, melyet évben kérünk megadni.

A következő blokk az alkalmazhatóságról szól. Itt meg kell adni a szennyezett elemet (3 fázisú talaj, 2 fázisú talaj, felszín alatti víz, felszíni víz, üledék, talajkivonat, csurgalék, egyéb) melyre a módszer alkalmas és hogy azon belül mely fázisra (szilárd, folyadék/víz, zagy, szuszpenzió, gáz, egyéb) alkalmas. Szennyezett elemből 3 különbözőt adhatunk meg, valamint minden elemen belül 3 különböző fázist választhatunk. Ezen kívül lehetőség van a listákon nem szereplő elemek és fázisok megadására is egy szabadon kitölthető rubrikában.

Ezután következik a szennyezőanyag megadása, melyre a módszer alkalmas. Itt 6 különbözőt ki lehet listáról választani, és még külön is meg lehet adni szabadon szennyezőanyagokat, ha 6-nál többet szeretne valaki választani.

Még 4 adatot kérünk a módszerről: annak jóságát/hibáját, reprodukálhatóságát, a költség/mérés adatot euróban vagy forintban, illetve hogy van-e protokoll (igen/nem válasz). Megadható még szabadon 5 db kulcsszó az adatbázisban való kereséshez.

A fő adatlap tehát az alapadatokat tartalmazza, ezeket kötelezően meg kell adni egy módszerről. A **kiegészítő adatlap** a részletekbe jobban belekérdező kérdéseket tartalmaz. Az első nagyobb blokk a módszer alkalmazásának tapasztalataira kérdez rá, itt három alkalmazásról adhatóak meg adatok, mégpedig az, hogy milyen környezeti problémára alkalmazták, milyen típusú szennyezettségre, melyik országban, mettől meddig (évben), milyen szennyezettségre, mely környezeti elem(ek) mely fázisá(ai)ra.

Ezután részletesebb, szöveges válaszok adhatóak: a módszer rövid, lényegretörő leírása; az újdonság magyarázata; az első alkalmazás története, tanulságai röviden; a módszer tipikus (javasolt) alkalmazásai; a módszer alkalmazásának korlátai. Megadható a módszer részletes protokollja is.

A következő 4 kitöltendő rubrika a módszer SWOT (strength, weakness, options, threats) analízisét kéri, ahol kitöltendők az erősségek, gyengeségek, lehetőségek, kockázatok/fenyegetések a módszerre vonatkozólag.

Az adatlap rákérdez a módszer finanszírozására, a finanszírozás megoszlására az egyes programok között, a programok finanszírozójára és a konkrét összegekre (euróban vagy forintban megadható). Arra is van kérdés, hogy volt-e visszautasított finanszírozási kérelem.

Az egyéb információk, referenciák között megadhatóak lényeges szempontok, érdekességek, saját megjegyzések, valamint többféle referenciát is kérünk a módszerhez: referencia alkalmazások, megrendelők; website referenciák és DEMO beszámolók; publikációk.

Ebből a leírásból és az első változat megtekintéséből látszik, hogy már az első változata az adatlapnak igen összetett, jól áttekinthető és részletes volt. Hibáira a próbakitöltések során derült fény.

### **Az 1. változat próbakitöltéseinek tanulságai:**

A kitöltés során rögtön kiderült, hogy néhány esetben, például a „szennyezett környezeti elem, melyre a módszer alkalmas” esetben a 3 válaszlehetőség is kevés lehet. Mivel az excelben több lehetőség megadásához rengeteg hasonló oszlopot kellene még hozzáadnunk, arról döntöttünk, hogy az on-line verzióban majd lesz lehetőség akárhány újabb oszlopot hozzáadni, tehát 3-nál több környezeti elemet megadni, de az exceltáblához nem adunk hozzá több oszlopot. Ezért ez a további verziókban is így szerepel.

Szintén tanulság volt a szennyezőanyagok listájával kapcsolatban, hogy toxikológiai módszerek esetén általában nagyobb vegyületcsoportok adhatóak meg, melyekre érzékeny az adott tesztorganizmus. Ebből azt a tapasztalatot vontuk le, hogy szükség van a választás során lehetőséget adni szennyezőanyag csoportok megadására is.

## **2. Változat (lásd: „okotox\_adatlap\_2” fájl)**

Az ökotoxikológiai adatlap a továbbiakban több kérdéssel bővült. Az ökotoxikológiai módszer jellemző tulajdonságai (célja, típusa, mért végpont és a módszer végpontja, hogy milyen típusú a teszt az alkalmazott fajok száma, a tesztorganizmus fajtája és teszt időtartalma szerint) mellé bevettük a kérdések közé, hogy milyen a teszt az expozíciós scenárió szerint.

A fő adatlapon ezen kívül több új adatot is kérünk a módszerről, mégpedig:

Hány tesztet lehet egy laboratóriumban egy időben elvégezni,

Milyen berendezés/műszer szükséges a kivitelezéséhez,

Milyen szakképzettség szükséges a kivitelezéséhez,

Milyen laboratórium szükséges a teszt elvégzéséhez.

Ezekkel a kérdésekkel a módszer bonyolultságára és költségeire kapunk további információt. Az első három kérdésre szabad válasz adható, a negyediknél legördülő menüből lehet a különböző típusú laboratóriumok (mikrobiológiai, genetikai, kémiai, izotóp, egyéb) közül választani

### **Az 2. változat próbakitöltéseinek tanulságai (lásd: „okotox\_adatlap\_2b” fájl):**

Javaslatok alapján az adatszolgáltató és a fejlesztő kapcsolata a MOKKA projekttel kérdést kihagytuk. A mért végpont, a teszt végpontja és az expozíciós scenáriónál lehetőséget adtunk egy külön sorban, hogyha a megadni kívánt válasz nem szerepel a választékban, akkor külön be lehessen írni.

A kiegészítő adatlapon az alkalmazás országa mellé ezentúl kérjük a várost is, így jobban beazonosítható, hogy egy adott ország területén belül a módszert hol alkalmazzák.

Legfontosabb bővítés az volt, hogy a SWOT analízishez a kitöltőnek segítségül megadtunk szempontokat, amely alapján az analízist el tudja végezni, még ha előtte nem is csinált ilyet. A következő szempontokat adtuk meg:

- Erősségek: (általában és konkrét alkalmazások során) adott információ, környezeti realitás ár, időigény, felszerelés, műszerigény pontosság, reprodukálhatóság, mérés technikai jellemzők.

- Gyengeségek: (általában és konkrét alkalmazások során) pontosság, reprodukálhatóság, mérés technikai jellemzők alkalmazhatóság, elérhetőség, ismertség.
- Lehetőségek: alkalmazhatóság, elérhetőség, ismertség fejlesztési lehetőségek, várható eredmények.
- Kockázatok, fenyegetések: alkalmazási problémák értékelés, interpretáció félreérthetőség.

### **3. Változat (lásd: „okotox\_adatlap\_3” fájl)**

A következő változat a dobogókői MOKKA workshop után született. Igyekeztünk az ökotoxikológiai adatlapot összehangolni a kémiai adtalappal, illetve jobban áttekinthetővé tenni.

A fő adatlap legelejére áthelyeztük az ökotoxikológiai vagy biológiai módszer nevét, így rögtön beazonosítható, hogy mely módszer adatlapján járunk. Előre került még a fejlesztés/projekt neve és újdonság, hogy lehetőség van linkként megadni a projekt weboldalát.

Szintén eldöntöttük, hogy a kért adatok közül melyek a kötelezően kitöltendő és melyekre lehet opcionálisan válaszolni. A kötelezően kitöltendő mezőket az excel táblában piros színnel jelöltük meg. Ezek azok az adatok, amelyek a módszer lényegét érintik, alapvető információk, melyek nélkül a módszer nem érthető meg.

Hasonlóan ahhoz, hogy megadhatóvá vált a projekt weboldala, lehetőség lett az adatszolgáltató és minden résztvevő partner weboldalának megadására, így minden résztvevő könnyebben elérhető az interneten keresztül, illetve róluk információ gyűjthető.

A fő adatlapot jobban tagoltuk. Az adatszolgáltató és a résztvevők adatai az „adminisztratív részbe” kerültek, a többi információ a fő adatlapon a „módszer fő jellemzői” blokkban vannak.

A jellemzők közt újdonság, hogy minden jellemző esetén lehetőség van megadni egyéb jellemzőt, amely a választékban nem szerepelt, illetve a teszt időtartama szerint kétféle választ is meg lehet adni.

A fejlesztés kezdete és befejezése mellett meg lehet adni a fejlesztés státuszát is, mely lehet: demo előtti fejlesztés alatt, demonstráció alatt, demonstráción túl, piacra jutott.

Tovább bővült a módszer alkalmazhatóságának feltételeiről, költségéről szóló rész. A módszer analitikai jellemzői közé bekerült az érzékenység/kimutatási határ. A méréshez szükséges feltételekre vonatkozó kérdések is tovább bővültek:

Egyéb berendezések (pl. mérleg, számítógép), adja meg mi (ez a szükséges berendezés/műszerre vonatkozó kérdés után került),

A berendezés beszerzési ára,

Mennyi a mintaigény,

Milyen anyagok szükségesek a kivitelezéséhez,

Milyen szintű az adatfeldolgozás.

Ez utóbbi kérdésnél lenyíló listából lehet választani a következők közül:

csatlakozó szoftver végzi az adatgyűjtést, naplózást, kiértékelést,

az adatok bevitele személyi számítógépbe, kiértékelés excel segítségével,

kalibrációs görbe alapján asztali számológéppel.

A kiegészítő adatlapon a módszer korlátai kérdést kihagytuk, mivel erre a SWOT analízis során rákérdezzünk. Szintén megszűnt a „volt-e visszautasított finanszírozási kérelme” kérdést, mivel erre feltehetőleg az adatszolgáltatók nem válaszolnának, illetve a tárgyhoz nincs közvetlenül köze.

Fontos, hogy a publikációk megadását kötelezővé tettük, illetve ha nincs az adott módszer publikálva, akkor kérjük a kitöltőt, hogy írja be, hogy nincs. Ez a későbbi verifikáció szempontjából fontos kritérium lehet.

### **Első on-line változat, angol változat és változat szabványosított módszerekre:**

Mivel a 3-as változatot végelegesnek tekintettük, ezért megkezdődött annak on-line változatának az elkészítése, melyen a DIGIKOM munkatársai dolgoztak. Szintén lefordítottuk az adatlapot angolra is, hiszen célunk a MOKKA adatbázisának kétnyelvűvé tétele.

Ekkor még úgy volt, hogy az elkészült adatlapba csak az innovatív, új módszereket visszük fel, és külön készítünk egy adatlapot a már szabványosított módszerek számára. Ez gyakorlatilag csak a fő adatlapot tartalmazta, és az adatszolgáltató mellett csak a módszert alkalmazó cégeket kellett megadni. Végül úgy döntöttünk, hogy erre az adatlapra külön nincs szükség, hiszen a kötelezően kitöltendő mezőkkel bekérjük a legfontosabb adatokat, melyeket egy szabványnál is meg lehet adni, a többi mezőt szabvány esetén nem töltjük ki.

## **„Strukturált” adatlapok – 1. változat**

### **(Lásd: „okotox\_adatlap\_strukturalt1” fájl)**

Felmerült az igény, hogy az adatlapokat jobban áttekinthetővé, kitölthetőbbé, jobban strukturálttá tegyük. E célból újragondoltuk az adatlapok szerkezetét és több változtatást is

létrehoztunk. Alapul a technológiai adatlap új változata szolgált, ehhez hasonlóan igyekeztünk az ökotoxikológiai és kémiai adatlapot átalakítani, mely két adatlap fejlesztése ezek után teljesen párhuzamosan folyt. Igyekeztünk ezt a két adatlapot egymással nagyon hasonlóvá tenni, így könnyítve a kitöltők és az adatlapok között böngészők helyzetét.

A „strukturált” változatban az eddig megszokott szerkezet és kérdések megmaradtak, csak jobban tagoltuk az egyes kérdésblokkokat, illetve mindegyiket összefoglaló címmel láttuk el. Szintén igyekeztük különböző színekkel áttekinthetőbbé tenni az adatlapot.

Létrehoztunk egy külön oldalt, amely minden adatlap előtt szerepel és ezen lehet megadni az adatszolgáltató adatait, illetve az egyéb résztvevő cégeket. Ezért ez nem szerepel minden adatlapon külön, hanem az on-line verzióban automatikusan megjelenik.

Az adatlap a következő részekre tagolódik:

Név, státusz, finanszírozás

A módszerre vonatkozó információk

A módszer alkalmazhatósága

A módszer jellemzése

A kivitelezés feltételei

A módszer kivitelezésének költségei

Konkrét alkalmazás(ok) bemutatása

Újdonság

SWOT

Egyéb információk, referenciák.

Az adatlap tehát a módszer nevével kezdődik, és meg kell adni egy rövid nevet is. (A kötelezően kitöltendő részeket félkövér betű jelzi.) Ezután megadandó a fejlesztés státusza összevonva fejlesztés kezdetével és befejezésével. A piacra jutott kifejezést az alkalmazott kifejezésre cseréltük, illetve ez utóbbi esetben nem kérjük a fejlesztés kezdetének és befejezésének időpontját, hanem szabványos és nem szabványos módszer közül lehet választani. Ezzel megoldottuk a szabványos módszerek bevitelének lehetőségét is. Szabvány esetében itt kérjük a szabvány számát, így az könnyen beazonosíthatóvá válik. Ezután kérjük a fejlesztés költségét forintban vagy euróban a következő források szerint:

Saját finanszírozásból megvalósult fejlesztés,

Nemzeti forrásokból megvalósult fejlesztés, a program neve,

Nemzetközi forrásokból megvalósult fejlesztés, a program neve.

A módszerre vonatkozó információk alatt az eddig megszokott kérdések szerepelnek (módszer típusa, mért végpont és a módszer végpontja, hogy milyen típusú a teszt az



alkalmazott fajok száma, a tesztorganizmus fajtája, a teszt időtartalma és az expozíció (szcenárió szerint). A módszer alkalmazhatósága alá átkerült a módszer célja kérdés alá, és az adható válaszokat kibővítettük, több csoportra osztottunk, hogy a kérdés könnyebben megválaszolható legyen.

A módszer célja, alkalmazási lehetőségei 1.:

Korai figyelmeztető rendszerek	
Szennyezett területek felmérése	Szűrővizsgálat
	Részletes felmérés
	Technológia választást támogató
Biomonitoring és integrált monitoring: kibocsátások figyelésére	
Környezetmonitoring	Technológia alatt: a célfolyamat előrehaladásának megfigyelése
	Technológia után (utómonitoring)
Közvetlen, hatáson alapuló döntési rendszerek	
Hatáson alapuló környezetminőségi kritériumok képzése	
Toxicitás mérése	Környezeti minták toxicitásának, mutagenitásának és teratogenitásának vizsgálata
	Keverékek, hulladékok toxicitásának, mutagenitásának és teratogenitásának vizsgálata
	Vegyai anyagok toxicitásának, mutagenitásának és teratogenitásának vizsgálata
Bioakkumuláció vizsgálata	
Egyéb, mégpedig	

A módszer célja, alkalmazási lehetőségei 2.:

Talaj jellemzése
Szennyezőanyag jellemzése
Talaj és szennyezőanyag kölcsönhatásának jellemzése

Az alkalmazhatósággal kapcsolatos kérdés, hogy mely szennyezett környezeti elemre és mely szennyezőanyagra alkalmazható a módszer. Az eddigi kétlépcsős választás helyett (egy elemen belül mely fázis(ok)ra alkalmas a módszer) összevont listáról lehet választani. Megegyezés alapján a 2 fázisú és 3 fázisú talaj elnevezést telített és telítetlen (teljes) talajra cseréltük, hogy könnyebben érthető legyen. A további választási lehetőségek: felszín alatti víz (talaj- és rétegvíz), felszíni víz, felszíni vízi üledék, pórsvíz, csurgalék, egyéb (pontosan megnevezve). Újdonság, hogy a szennyezett minták, melyekre a módszer alkalmazható közé bevettük a biológiai és az élelmiszer mintákat is.

A módszer jellemzésére összegyűjtöttük a legfontosabb analitikai és statisztikai jellemzőket, mint a környezeti realitás, pontosság, megbízhatóság, reprodukálhatóság, kimutatási határ.

A kivitelezés feltételei címet adtuk a műszer, minta, laboratórium igénnyel kapcsolatos kérdéseknek és különböztöttük a módszer kivitelezésének költségeit. A szakképzettség igényt

legördülő listával választhatóvá tettük a szabadon kitölthető helyett. Új kérdés a berendezés fenntartási költsége/mérés és hogy mennyi az energiaigény. Így egy mérés költsége jobban becsülhető.

Az újdonság blokkban már az eddigi kiegészítő adatlap „a módszer leírása” elemei szerepelnek. Nagy változtatás a SWOT analízis kérdései között lett, mivel a SWOT analízist kettébontottuk, egy osztályozós részre és egy szabadon, szöveggel kitölthető részre. Eddig csak szabadon kitölthető rész volt, amely a döntéstámogató rendszer és a kereső számára nehezen kezelhető. Ezért igyekeztünk egy olyan rendszert kidolgozni, amely mindezeket megkönnyíti. Ezért adott szempontokból a módszert 1-től 5-ig lehet osztályozni (1 a legrosszabb, 5 a legjobb), így megkapjuk, hogy melyek a módszer erősségei és melyek a gyengeségei. A számok mellett magyarázat is található a következőképpen:

5-alacsony	5-kiváló
4-mérsékelten alacsony	4-jó
3-közepes	3-közepes
2-mérsékelten magas	2-gyenge
1-magas	1-rossz
0-nem releváns	0-nem releváns

A következő szempontokból kérjük a módszer osztályozását:

ár  
időigény  
munkaigény  
mintaigény  
felszerelés, műszerigény  
kibocsátások (veszélyes hulladék keletkezése, légszennyezés, stb.)  
környezeti realitás  
biztonság  
pontosság  
reprodukálhatóság  
méréstechnikai jellemzők  
alkalmazhatóság  
elérhetőség  
ismertség

Ezeket részben az alkalmazhatósággal kapcsolatos kérdések közül emeltük ki, részben az analitikai jellemzők közül, illetve a SWOT analízisnél megadott értékelési szempontok közül.

Meghagytuk a lehetőséget, hogy egyéb erősségeket és gyengeségeket is kitölthessen az adatszolgáltató. A lehetőségek, illetve a kockázatok és fenyegetettségek továbbra is szövegesen kitölthető maradt.

Az adatlap ezután kéri az egyéb információkat és referenciákat, majd ezután következik a konkrét alkalmazások bemutatása. Itt a kérdések az eddigiekkel egyezők, a különbség az, hogy a kitöltő nem csak három, hanem több alkalmazást is be tud mutatni, ha szeretne. Ekkor a kíván-e további alkalmazásokat megadni kérdésre igennel kell válaszolnia, és az újra megnyílik egy üres alkalmazások blokk. Újdonság, hogy szabadon lehet írni az adott alkalmazás tanulságairól is röviden, így nem csak az alapinformációk jelennek meg, hanem a kitöltő a részéről érdekesnek és fontosnak tartott további adatokat, információkat is meg tudja adni.

## **Végleges exceles változat (lásd „okotox\_adatlap\_vegleges” fájl)**

Az előző változathoz képest már csak néhány módosítást hajtottunk végre, ami alapvetően nem a szerkezetet, hanem egyes kérdéseket érintetett.

A fejlesztés státuszánál kihagytuk a „demo előtt fejlesztés alatt” választási lehetőséget, mivel úgy döntöttünk, hogy már csak kifejlesztett módszerek szerepeljenek az adatbázisban. Az alkalmazott, nem szabványosított esetben kérjük a rutin alkalmazás kezdő időpontját, így fontos információt nyerünk arról, hogy milyen régi, mennyire jól bejáratott a módszer. Szabványosított módszer esetén is kérjük a szabványosítás időpontját a szabvány száma mellett.

A módszer alkalmazhatósága blokkban új kérdés a módszer alkalmazási területe, melynél a következő válaszok adhatóak:

Szennyezőanyag jellemzése környezeti elemben/fázisban/mintában

Felszíni víz/felszín alatti víz általános jellemzése

A talaj általános jellemzése

A talaj és a szennyezőanyag kölcsönhatásának jellemzése

Beavatkozások hatásának jellemzése (adalékanyag, vízáram, CO<sub>2</sub>, stb.)

Ezzel a kérdéssel jobban behatárolható, hogy a módszert mire is lehet pontosan alkalmazni, ennek segítségével a módszerek nagyobb kategóriákba sorolhatóak. Tovább finomítottuk „a környezeti elem/fázis, amelyre a módszer alkalmazható” kérdésre adható válaszokat. A telített vagy telítetlen talaj esetében választható, hogy a talaj (mobilis) extrahálható szennyezőanyag-tartalmának meghatározása, vagy a talaj összes szennyezőanyag-tartalmának meghatározása

alkalmas-e módszer. Észrevettük, hogy a talajlevegő/talajgáz eddig kimaradt a listából, így ezt hozzáadtuk.

A módszer analitikai jellemzőinél kivettük a környezeti realitást, mivel ez már egyszer szerepel a SWOT analízisben. Ezen kívül hozzáadtunk egy, a szelektivitásra vonatkozó kérdést, ahol kettős választásból megadható, hogy a módszer szelektív-e vagy sem.

A kivitelezés feltételeinél a szükséges szakképzettségre vonatkozó kérdésnél a felsőfokú végzettségnél adott javaslatokat tovább bővítettük, a vegyész, vegyészmérnök mellett megjelent a biológus, biológusmérnök, környezetmérnök, mikrobiológus, mezőgazdász, stb. is, hiszen egy biológiai/ökotoxikológiai módszer ezen végzettségeket is megkövetelheti. Szintén fontosnak tartottuk, a szükséges laboratóriumnál lehetőség legyen „in situ” mérést megadni.

A módszer kivitelezésének költségeinél az energiaigény és az összes költség helyett az energiaköltséget és az anyagköltséget kérdezzük mérésenként, mivel az energiaigény kW-ban megadva nehezen megfogható, így forintban kapunk róla információt.

Az egyéb információknál a referencia alkalmazások, megrendelő kérdést kihagytuk, hiszen erre részletes választ lehet adni a konkrét alkalmazásokat bemutató, ezután következő blokkban.

Ezzel az adatlapot késznek tekintettük és megindult az on-line változat elkészítése. Természetesen célunk, hogy az adatlap minél jobban kitölthető, kereshető és hibáktól, félreérthető kérdésektől mentes legyen, ezért az on-line változat készítése során még további változtatások előfordulhatnak.

## **Irodalom:**

Handbook of Ecotoxicology, Edited by Peter Calow, Blackwell Science Ltd., 1993

Dr. Fekete Jenő: A környezetvédelem alapjai, Jáva-96 Kft., Budapest, 2003

Dr. Gruiz Katalin: Környezettoxikológia, vegyi anyagok hatása az ökoszisztémára, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001

Dr. Kőmives József: Környezeti analitika, Műegyetemi Kiadó, 2001