FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

MŰSZAKI KÖRNYEZETVÉDELEM ÉS A KOCKÁZATKEZELÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI

BERA József, POKORÁDI László

Abstract

The examination of environmental risks and the evaluation of environmental usages are increasingly have some significance beyond the assessment based on the prescription of limiting value. Every time human activity constitutes a complex system, with several unrelated though interrelated influences. The responses and reactions created in the environment show a varying nature. The main characteristic feature of both cases is the different mechanism of influence in time that modifies the connecting points of system and its environment and also the system frontiers. That processes provide everyday tasks at the engineering work and technical environmental protection, furthermore outrange the protection of human environment and also influence the natural resources. Therefore, searching for methods that take into consideration the environmental condition changing in time and risks of developing influences have become the centre of our researches. We would like to use the results obtained in the technical environmental protection.

Key words: technical environmental protection, engineering planning, risk management.

Összefoglalás

A környezeti kockázatok vizsgálata és a környezethasználatok értékelése mindinkább túlmutat a határértékek előírásán alapuló minősítésen. Az emberi tevékenységek minden esetben összetett rendszert alkotnak, számos, egymástól független, de ugyanakkor egymással összefüggésben lévő hatással. A környezetben generált válaszok és reakciók is változó jelleget mutatnak. Mindkét eset fő jellemzője az időben eltérő hatásmechanizmus, ami a rendszer és környezete kapcsolódási pontjait, illetve a rendszerhatárokat is módosítja. Ezek a folyamatok napi feladatot jelentenek a mérnöki munkában és a műszaki környezetvédelemben, az emberi környezet védelmén túl terjednek, és befolyásolják a természeti értékeket is. Ezért vizsgálataink középpontjába került azon módszerek keresése, ami az időben változó környezeti állapot és a kialakuló hatások kockázatait veszi figyelembe, az elért eredményeket a műszaki környezetvédelemben szeretnénk felhasználni.

Kulcsszavak: környezetvédelem, műszaki tervezés, kockázatkezelés.

1. Bevezetés

A környezet védelme túlmutat az ember védelmén, a fogalomkör értelmezését szélesebb vertikumban kell megtennünk [1]. Gondoskodni kell a természeti értékek megóvásáról is, hiszen a humán környezet számára is létszükséglet a természetes környezet kedvező állapotának fenntartása. Ehhez nem elég pusztán olyan intézkedéseket hozni, melyek korlátozást jelentenek, a modern társadalmak a gazdasági érdekeket tekintve nehezen tesznek eleget az ilyen típusú elvárásoknak. Ezért a műszaki környezetvédelem eszközei előtérbe kerülnek, ami feltételezi a környezetvédelmi probléma pontos leírását mért és tervezési adatokkal. Mindez elképzelhetetlen a környezetvédelmi rendszer megismerése és a rendszerbizonytalanság helyes kezelése nélkül.

2. Rendszer és környezet bizonytalanságai

Mikor az emberi tevékenységek sorában építésről vagy egy technológia telepítéséről születik döntés, többnyire a szűkebb és a tágabb környezetben is olyan hatásokat generálunk, melyek a környezet terhelését okozzák, vagy azt kimutathatóan megváltoztatják. Ennek ellenkezőjével is találkozhatunk, amikor egy tevékenység vagy beavatkozás lesz a környezetvédelem hatékony eszköze. A fellépő környezeti hatás – a kibocsátás jellege, minősége és mértéke mellett – tehát függ attól is, hogy a tevékenység vagy azzal kapcsolatos esemény milyen környezetet érint, ott milyen irányú és mértékű változást idéz elő, vagy milyen környezetterjesztéssel számolhatunk. Konkrét kérdéssel foglalkozzunk meg az eddig leírtakból adódó felvetést: *a környezeti hatás bizonytalansága és a kockázat kezelése eltérő környezeti feltételek mellett milyen műszaki beavatkozást igényel?*

A feltett kérdésre akkor adhatunk megfelelő választ, ha tovább boncolgatjuk a környezeti hatás kérdését, ezen belül a kibocsátások és a környezeti jellemzők közötti kapcsolatot. Vizsgálatunk során nem térünk ki a hatásterület kérdésére, mert egy-egy érintett terület lehatárolásával még nem kapunk megfelelő információt a kialakuló hatás minősítéséhez és a következtetésként szükséges, a valós környezetvédelmet adó műszaki beavatkozáshoz.

Az egyszerűbb, és emiatt jelenleg az elterjedtebb értékelési módszerek eszköze, mikor a rendszer és a rendszerkörnyezet áthatóbb leírása nélkül mondjuk ki, hogy egy-egy tevékenység jelentős környezeti hatással jár. A jelentős környezeti hatás azonban egy olyan összetett és időben változó meghatározás, melynek számos tényezője van, illetve ezeket a tényezőket külön-külön, és együttesen is minősíteni szükséges [2]. Így jutottunk arra a következtetésre, hogy célravezetőbb megoldás, ha egy vizsgálatra a környezetvédelmi rendszer leírásával kerül sor az 1. számú ábrán szemléltetett vázlat alapján.

A vizsgálat középpontjába a környezetvédelmi rendszert helyezzük, kijelölve ezzel azokat a sarokpontokat, melyek segítséget adnak a következők áttekintéséhez:

- a rendszer bizonytalansága mennyiben függ a rendszerelemek változásaitól, a kibocsátások időfüggvényétől;
- a környezeti feltételek megváltozása és egy-egy jellemző időfüggvénye milyen hatást gyakorol a rendszerhatárookra és a kibocsátási sarokpontokra, ezzel a rendszer egészére.

1. ábra. Környezetvédelmi rendszer vázlata

Az 1. ábra szemlélteti, hogy a rendszerhatárok kiterjedése irányonként is eltérő lehet, melyre jellemző az időbeni, akár a rövidebb vagy hosszabb idő alatt lefutó ciklikus változás. Ezt okozhatja már egy olyan egyszerű tény is, amikor növeljük a környezetterhelést okozó források számát, ezzel a hatásidőt és annak mértékét, esetleg azokat a műveleteket, melyek további környezeti hatás forrásai lehetnek. De hasonló eredményre vezet, amikor a környezet állapota változik valamely ok, pl. a beépítettség miatt. Az elsődleges rendszerhatárok változása miatt tehát a környezetvédelmi szempontból leírt rendszer is nagyfokú bizonytalansággal rendelkezik. Egy környezetvédelmi rendszer zajkibocsátási adataira, a zajszintek változására és jellemzőire mutat példát a 2. számú ábra.

2. ábra. Környezetvédelmi rendszer lehetséges zajszint adatai (Szerzők mérése alapján)

3. Környezetvédelmi bizonytalanság és kockázat

A műszaki környezetvédelem, mint pl. zajcsökkentés, levegőterhelés csökkentése kibocsátási oldalon szűrők beépítésével, egy korszerűbb berendezés telepítésével, vagy egy szénhidrogén leválasztó alkalmazása minden esetben a feladat pontos meghatározását igényli, legyen szó tervezésről, utólagos beavatkozásról, vagy szennyezés mentesítésről.

Számos, környezetvédelmi szempontból beavatkozást igénylő eset áttekintésével jutottunk arra a következtetésre, hogy a beavatkozás sikerét, illetve ennek nyomán a kedvező környezeti állapotot és hosszú távon való fenntartását gátolja a környezetvédelmi rendszerben fennálló bizonytalanság. Több esetben ez a rendszerbizonytalanság az érintett területen kockázati tényezőt is jelentett. Tehát a környezetvédelmi rendszernél a változások prognosztizálása is elengedhetetlen feltétele a műszaki beavatkozásnak, ezen belül az alapállapot, esetleg a háttérszennyezés ismerete is jelentőséggel bír.

A rendszer bizonytalanságából eredő kockázatok kezeléséhez – túlmutatva a határértékek és az átlag értékek alkalmazásán –, a „szűkebb” és „tágabb” rendszerhatárokat, valamint a bekövetkező változások lehetséges számát és az időbeli lefolyásukat is figyelembe kell venni. Ugyanis soha nem beszélhetünk állandósult rendszerállapotról, valamely kibocsátási tényező mindig módosul. Ezek a változások a környezetben bekövetkező módosulások következményei is lehetnek, ami kihatással van a rendszerhatárookra. Látható, hogy olyan összetett problémára találtunk, melynél a hagyományos vizsgálati eljárások nem adnak lehetőséget minden esetben az ilyen típusú helyzetek kezelésére.

Ráadásul a rendszerbizonytalanság mellett minden esetben többváltozós rendszert kell kezelnünk, melynek általános vázlatát a 3. ábrán szemléltetjük.

3. ábra. Többváltozós rendszer vázlata a környezetvédelmi vizsgálatoknál

Egy megfelelő környezeti állapot elérése érdekében kitűzött célérték a környezetvédelmi rendszerünk valamely sarokpontjánál olyan követelményérték is lehet, amit átlagértékek, vagy egyenértékek figyelembevételével állapítunk meg. De ekkor problémaként merül fel, hogy a tényleges terhelési adatok ettől eltérőek, időben változó értékkel bírnak, ahogy az a 2. számú ábrán példaként bemutatott zajszint-idő függvény alapján is látható. Számos tényező van, ami befolyásolja ezeket az eltéréseket, vagy a legnagyobb és legkisebb értékek kialakulását, melyek mind a forrásra, mind a környezet jellemzőire visszavezethetőek. A környezetvédelmi rendszer és környezete szempontjából tehát az lehet célravezető megoldás, ha a határértékekkel való összehasonlítás mellett az eredeti célértéktől való eltérés valószínűségét is vizsgáljuk egy-egy környezeti hatás esetében.

4. Következtetések

A környezeti hatások értékelésénél bármilyen pontosan írjuk le a környezetvédelmi rendszerünket, a rendszerelemek és a környezet jellemzői miatt folyamatosan változó rendszerhatárokról beszélhetünk, melyeknél nagyfokú és változó bizonytalansággal számolhatunk. Ezért a megfelelő környezeti állapot biztosítása érdekében olyan további rendszerjellemzők alkalmazása szükséges, melyek alkalmasak a változások becslésére és prognosztizálására, valamint a bizonytalanság leírására. Megoldást jelent – ami további kutatási feladatunk célkitűzése –, hogy az átlagértékekhez rendelt követelményszinteket a bizonytalan rendszer bemeneti tényezőihez rendelt valószínűség-eloszlások alapján véletlenszerűen kiválasztott értékekkel írjuk le, így adjuk meg a környezetvédelmi rendszer lehetséges válaszainak valószínűségi jellemzőit.

Irodalom

- [1] Bera, J., Pokorádi, L.: *Helikopterzaj elmélete és gyakorlata*, Campus Kiadó, Debrecen, 2010. 192. oldal.
- [2] J. Bera, L. Pokorádi: *Environmental Risk Management of Air-Transport*, Acta Technica Jaurinensis, Győr, 2012., 245-252. oldal.

Bera József környezetvédelmi szakértő
Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi,
Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség
Magyarország, 1447 Budapest, Pf: 541.
+36 30 3039959
bera@kdvktvf.kvvm.hu; berajo@kabelnet.hu

Pokorádi László, a műszaki tudomány kandidátusa
Debreceni Egyetem
Magyarország, 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.
+36 30 9194929
pokoradi.laszlo@prosysmod.hu