FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XIX.

Kolozsvár, 2014. március 20–21.

MŰSZAKI FOLYAMATOK HATÁSA A KÖRNYEZETBIZTONSÁGRA

IMPACTS OF TECHNICAL PROCESSES ON ENVIRONMENTAL SAFETY

BERA József⁽¹⁾, POKORÁDI László⁽²⁾

(1) Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola, Magyarország, 1081 Budapest, Népszínház utca 8., +36 30 2544-220, berajo@kabelnet.hu

(2) Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtudományi Kar, Magyarország, 1081 Budapest, Népszínház utca 8., +36 30 9194-929, pokoradi.laszlo@bgk.uni-obuda.hu

Abstract

For people using technical devices is an essential part of the sustainment but nowadays they are also important elements of safety as causers of environment effects during their conscious use or emergencies. During our referring surveys we stated that the environmental effects are in close connections with the uncertainty of safety which focusing to the problem of environmental safety as well. However the environmental safety can't be explained with only one phrase as using the environment is also a complex process. In connection with this problem we investigated the affects of technical progresses to the environmental safety and we suggested a more successful application of an evaluation method.

Keywords: environment safety, environmental impact, technical processess.

Összefoglalás

A technikai eszközök alkalmazása az emberiség számára a létfenntartás nélkülözhetetlen része, azonban tudatos használatukkal vagy egy havária bekövetkezésekor a környezeti hatások okozójaként a biztonság meghatározó eleme is napjainkban. Erre vonatkozó vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a környezeti hatások szoros összefüggésben vannak a biztonság bizonytalanságával, ami előtérbe helyezi a környezetbiztonság kérdését. A környezetbiztonságot ugyanakkor nem lehet egy kifejezéssel érthetővé tenni, mivel a környezethasználat is komplex folyamat. Ezzel összefüggésben vizsgáltuk a műszaki folyamatok környezetbiztonságra gyakorolt hatását, és tettünk javaslatot egy általunk hatékonyabbnak ítélt értékelési módszer alkalmazására.

Kulcsszavak: környezetbiztonság, környezetterhelés, műszaki folyamatok.

Bevezetés

A világban zajló társadalmi folyamatok, az emberiség rendelkezésére álló technológiák és technikai eszközök használata a környezetterhelés és a környezet védelme közötti ellentét kiéleződését eredményezte. A gazdaság működtetése a környezeti hatásfolyamatok ellenére alapvető a létfenntartásunkat tekintve, ezért biztonságérzetünk egyik meghatározó eleme lett. A termeléssel, a felgyorsult közlekedéssel kapcsolatos igény kielégítéséhez ugyanakkor olyan folyamatok fenntartása szükséges, melyek környezetre gyakorolt hatását mind az emberek egészsége, mind a természetes környezet miatt kordában kell tartanunk. Fő cél, hogy környezetszennyezés vagy károsítás ne alakulhasson ki [1]. Kutatásaink célkitűzése egy olyan értékelési módszer kidolgozása, ami komplex módon képes választ adni a műszaki

folyamatok pozitív és negatív környezeti hatásaival kapcsolatos, az egyén és a társadalom biztonságérzetében is felmerülő környezeti bizonytalanság kérdéseire. Eddigi eredményeinket és megállapításainkat foglaljuk össze tanulmányunkban.

2. Fogalmak, melyek pontosítása szükséges

Kutatásaink középpontjába a műszaki folyamatok, a környezetbiztonság, és a környezeti hatások együttes vizsgálata tartozik. Bemutatásához nélkülözhetetlen az alkalmazott fogalmak pontosítása, ami a későbbiekben felmerülő kérdések megválaszolását is elősegíti. Emellett szeretnénk rávilágítani azokra a környezetvédelmi rendszeren belüli kapcsolódási pontokra is, melyek a környezeti hatások jobb megítéléséhez szükségesek.

Eddigi vizsgálatainkra támaszkodva vezettük be korábban a környezetvédelmi rendszer fogalmát, egyben a rendszerbizonytalanság és a rendszerelemek állapotváltozásaira, valamint a rendszerhatárok jelentőségére rámutatva [2]. A rendszerhatárokon belül zajló folyamatokból indulunk ki, így esetünkben a **műszaki folyamat**: olyan gépüzemeltetési, üzemfenntartási és karbantartási események sorozata, melyeknél egymással kölcsönhatásban lévő műszaki egységek működtetése révén anyag és/vagy energia átalakulás megy végbe.

Környezetbiztonság fogalmát a [3] irodalom alapján vezetjük le. Összegezve a sokrétű megállapítást, környezetbiztonság alatt a természeti folyamatokból származó károsodásokat, az emberi tevékenységek és műszaki folyamatok következtében fellépő környezetszennyezést vagy károsítást, és a társadalmi vonatkozású nem kívánatos mértékű környezetterheléssel járó eseményeket értjük. Az összetett fogalomkör miatt a környezetbiztonság kérdéseit olyan rendszerben kezeljük a továbbiakban, ami egyaránt figyelembe veszi a környezetvédelem és a természetvédelem, az egészségvédelem és az általános biztonság feltételeit. Ebből levezetve a **környezetbiztonság**: a környezetvédelmi szempontú veszély hiánya.

Amennyiben a műszaki folyamatokat eredményesen kívánjuk működtetni, számolni kell azokkal a jelenségekkel, eseményekkel, melyek hatással vannak a rendszer [2] környezetére. Környezetbiztonság oldaláról megközelítve lényeges szempont a műszaki folyamatok olyan fenntartása, ami nem veszélyezteti a jövő szükségleteinek kielégítését, nem indít el visszafordíthatatlan környezetkárosítási folyamatot és nem okozza az erőforrások kimerülését. E tekintetben meghatározó kérdés a környezeti hatás, ami negatív vagy pozitív irányú lehet. **Környezeti hatás**: környezeti szempontból érzékelhető állapotváltozás.

Az eddig elmondottak vezetnek arra a következtetésre, hogy a műszaki folyamatokból eredő állapotváltozás jellemzőit a környezetbiztonság feltételrendszere alapján írjuk le, amit az 1. ábra szemléltet.

1. ábra. Műszaki folyamatok és a környezeti hatások összefüggése

3. Környezeti hatások értékelése

Az 1. ábrán a környezeti hatások szempontjából vázolt összefüggésnél látni kell, hogy a $H1 \neq H2 \neq H3 \neq H4$, illetve $(H1 + \Delta H1) \neq (H2 + \Delta H2) \neq (H3 + \Delta H3) \neq (H4 + \Delta H4)$. Ezen a ponton felmerül a kérdés, hogy mi történik, amikor egy hatás iránya megfordul, és a műszaki folyamatból eredő pozitív hatás a környezeti állapot javulását eredményezi? Adott esetben mire számíthatunk, amikor a tudatos behatások mellett egy véletlen hatás miatt változik a környezetterhelés mértéke, vagy a rendszerválasz alapján módosul negatív irányba [4]?

Az általunk áttekintett környezetterhelési adatokra tekintettel megállapíthatjuk, hogy a H és a ΔH értékek soha nem vesznek fel az időben állandósult értéket – az átlagolt értékektől eltekintve –, a ténylegesen észlelt értékek folyamatosan változnak, amire a 2. ábra mutat példát különböző helyzetekben rögzített zajszintek alapján. Ez a változás lehet gyors, azaz rövid idő alatt zajló, de sok esetben hosszabb időtartam alatt bekövetkező változásról beszélhetünk. Meghatározó továbbá a változás mértéke, vagyis az, hogy az alapállapothoz képest mekkora változást eredményez egy adott környezeti hatás, az állapotváltozás eléri-e az érzékelhető vagy kimutatható mértéket. A ΔH értékek adják a környezetbiztonsági sávot, így a ΔH értékek alapján akár olyan kategóriákat is felállíthatunk, ami a biztonságos működés és hibamentes megítélést segíti elő. Fontos azt hangsúlyoznunk, hogy környezetbiztonsági rendszerhatár és az általános értelemben kialakuló környezetvédelmi rendszerhatár soha nem azonos. Közöttük a ΔH -val jelölt környezetbiztonsági sáv alakul ki, ami veszély elkerülése szempontjából kap jelentőséget.

2. ábra. Környezeti állapotváltozás hangnyomásszint értékei egy kiválasztott zajforrás esetében (Szerzők mérései alapján)

A 2. ábra alapján három megállapítást teszünk:

- amennyiben nem helyettesítjük egy átlag értékkel a mért hangnyomásszinteket [1], az időben folyamatosan változó értékkel találkozunk;
- az észlelő minden esetben a 2. ábra szerinti hangnyomásszinteket érzékeli, ami szorosabb összefüggésben van a válaszreakciókkal és a valós állapottal;
- a műszaki folyamatból származó zajnál a kimutatható állapotváltozás zajszint-idő függvénye mindig egyedi jelleggel bíró zajszint-idő függvényt ad.

Emiatt terjedt el a környezetterhelés átlagértékeken alapuló minősítése, amihez a határérték rendszer is illeszkedik. Azonban ekkor a tényleges értékek elmosódnak, nem a valós terhelés alapján hozunk döntést, a H és ΔH értékek realitása megszűnik, ami bizonytalansághoz vezet. A bizonytalanság növekedése, vagyis az 1. ábrán jelölt ΔH érték csökkenése ugyanakkor környezetbiztonság szempontjából nem támogatható. Mindig arra kell törekednünk, hogy a környezetben okozott állapotváltozás ne közelítse meg azt a veszélyes mértéket, amikor bekövetkezhet egy visszafordíthatatlan, vagy maradandó károsodással járó helyzet.

4. Következtetések

Mivel a környezeti biztonság tudomány keretein belül tervezzük pontosan meghatározni, hogy egy adott környezeti hatás, illetve több eltérő hatás együttesen mekkora bizonytalanságot okoz a környezet – ide értve az élő és élettelen környezetet – állapotában, a határérték-hatásterület eljárás helyett olyan értékelési módszer kidolgozását látjuk szükségesnek, ami választ ad arra, hogy az észlelt állapotváltozás mennyiben folyamatos, időszakos vagy szakaszos, illetve kialakulnak-e ismétlődő periódusok, a hatás műszaki szempontból mennyire kezelhető.

3. ábra. Környezetbiztonsági szint

Az új értékelési módszer szükségességét támasztja alá továbbá az is, hogy a környezetterhelés mértéke nagyban függ a környezet jellemezőitől és adottságaitól, melyek a folyamat során visszahatnak a terhelés kialakulására. Erre példa lehet a terület beépítettsége vagy az időjárási körülmények megváltozása, a környezetvédelmi helyzet évszakonként eltérő jellege.

Legyen a rövid idejű maximális terhelés $H1$, a hosszú időtartamra vonatkoztatott átlagos terhelés $h1$. Ebben az esetben:

- $H1$ minden esetben nagyobb, mint $h1$, azaz $H1 > h1$, valamint $H1 - h1 > 0$;
- Környezetbiztonság szempontjából idealizált állapot, amikor $H1 - h1 = 0$.

A környezeti hatással kapcsolatos megállapításokat szükségesnek látjuk kiterjeszteni abban a vonatkozásban is, hogy a műszaki folyamatok és a környezet állapotában bekövetkező változás tartós és hosszabb távon fennmaradó, vagy rövidebb időben kialakuló és időben csökkenő, esetleg megszűnő jelleggel alakul ki. Ezért szükséges egy olyan értékelési módszer, melyből jobban kitűnik a hatások jelentősége, valamint a járulékos környezetterhelés mértéke. Erre mutat példát a 3. számú ábrában összefoglalt javaslatunk.

Irodalom

- [1] Bera J, Pokorádi L.: *Helikopterzaj elmélete és gyakorlata*, Campus, Debrecen, 2010, 192 oldal.
- [2] Bera J, Pokorádi L.: *Műszaki környezetvédelem és a kockázatkezelés összefüggései*, Műszaki Tudományos Füzetek XVIII. FMTÜ, Kolozsvár, 2013, 69-73 oldal.
- [3] LEXIKON DER NACHHALTIGKEIT: *Definition Nachhaltigkeit*
http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/definitionen_1382.htm
- [4] Bera J.: *Környezeti bizonytalanság és környezetbiztonság összefüggései*, Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2013, Debrecen, 114-121. oldal.