

HOFFMANN Imre - KÁTAI-URBÁN Irina - VASS Gyula

imre.hoffmann@bm.gov.hu – irina.katai-urban@katved.gov.hu – gyula.vass@katved.gov.hu

VEGYI- ÉS SUGÁRFELDERÍTÉS KATASZTRÓFAVÉDELMI TECHNIKAI ESZKÖZRENDSZERÉNEK VIZSGÁLATA I. RÉSZ TELEPÍTETT RENDSZEREK

Absztrakt

Jelen cikksorozatban a szerzők a katasztrófavédelem mobil és telepített vegyi- és sugárfelderítő képességeit, rendszereit és eszközeit mutatják be és értékelik. Meghatározzák továbbá a szükséges fejlesztési lehetőségeket. A cikksorozat első részében a magyar katasztrófavédelem telepített vegyi- és sugárfelderítő képességeivel, rendszereivel és eszközeivel foglalkozunk.

In this article the authors introduce and analyse the stable and mobile chemical and radiological reconnaissance capabilities, systems and tools of the Hungarian Disaster Management. Furthermore determine the necessary development possibilities. In the first part of the series of articles we are dealing with the installed capabilities, systems and tools of the Hungarian Disaster Management.

Kulcsszavak: *iparbiztonság, súlyos ipari balesetek, közlekedési balesetek, veszélyes üzemek, vegyi- és sugárfelderítés ~ industrial safety, major industrial accidents, transport accidents, dangerous establishments, chemical and radiological reconnaissance*

BEVEZETÉS

Veszélyes üzemek országunk minden részén található. A közelmúltban a vegyiparban felhasznált, gyártott, tárolt veszélyes anyagok és a keletkezett veszélyes hulladékok jelenléte folyamatosan nőtt. A lakosság és a környezet magas szintű védelmének biztosítása érdekében a településeken és környezetükben működő veszélyes ipari tevékenységek, vagy a területre veszélyt jelentő szállítási útvonalak ismeretében a védelmi képességek kialakítása társadalmi igényné vált. A lakosságvédelem és az iparbiztonság e területen közös erőfeszítéseket tesz a civilizációs katasztrófák következményeinek csökkentésében és a káros hatások elhárításában.

A veszélyes és sugárzó anyagok jelenlétében bekövetkező balesetek káros következményeinek és hatásainak csökkentése és elhárítása alapvetően a beavatkozási időtartamtól, illetve a kikerült anyagok mennyiségétől és anyagi minőségétől függ. A katasztrófavédelem mentési- és lakosságvédelmi tevékenységét meghatározza a kibocsájtott anyagok időben történő észlelése, valamint a káros következmények és hatások folyamatos monitoringozása.

E szükségletek kielégítését szolgálják a katasztrófavédelem mobil és telepített vegyi- és sugárfelderítő rendszerei, eszközei és berendezései.

Jelen cikk célja, hogy aktuális helyzetképet adjon a katasztrófavédelem telepített vegyi- és sugárfelderítésre rendelkezésre álló technikai eszközeiről.

TELEPÍTETT VEGYI FELDERÍTŐ RENDSZEREK

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről szóló 2012/18/EU Európai Parlamenti és Tanácsi (Seveso III.) Irányelv célja biztosítani a veszélyes ipari üzemek környezetében az emberek és a környezet magas szintű védelmét.

Az esetlegesen kiszabaduló veszélyes anyagok időbeni jelzése, a terjedési adatok megállapítása, a veszélyes ipari üzem környezetében élő lakosság azonnali riasztása és elzárkóztatása (kimenekítése), a védekezésben résztvevő szervezetek értesítése és megfelelő alkalmazása a döntéshozóktól azonnali, késedelmet nem tűrő intézkedések megtételét igénylik.

A veszélyes anyag monitoring rendszerek lakossági tájékoztatási, figyelmeztetési, riasztási és védelmi rendszerként szolgálnak. Megkülönböztetünk stabil és mobil rendszereket. A stabil rendszer az esetek többségében egy országos vagy regionális hálózatra kötötten működik. Ismerünk állami, önkormányzati (levegőszennyezés megelőzése érdekében), magán vagy üzemi (kárelhárítás céljából telepített) rendszereket. A mobil rendszerek levegőszennyezés, talajszennyezés, illetve környezetbe kerülő vegyi anyagok kiszűrése érdekében kerültek telepítésre.

A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF) 2006-2014. közötti időszakban a lakosság súlyos ipari balesetek elleni magas fokú védelme és EU kötelezettségeinek végrehajtása érdekében egyes veszélyes ipari üzemek környezetében monitoring és lakossági riasztó rendszert (MoLaRi) telepített, [1] amely biztosítja az esetlegesen bekövetkező súlyos ipari baleset során a kiszabaduló veszélyes anyagok időbeni jelzését, a terjedési adatok megállapítását, az adatok döntéshozók részére való megjelenítését, valamint a lakosság korai riasztását és a külső védelmi terv aktivizálását.

„A Siemens cég által fejlesztett és üzemeltetett MoLaRi rendszer, amely nyilvános interneten keresztül kialakított zárt magánhálózaton futó eszköz és programrendszer, melynek célja a veszélyes üzemek és veszélyes anyagok baleseteinek megelőzése és korai felismerése, továbbá a lakosság riasztási és tájékoztatási lehetőségének biztosítása.” [2]

A MoLaRi rendszer kiépítése 20 veszélyes ipari üzem környezetében valósult meg. [3] Budapesten három veszélyes üzem – a CHINOIN Gyógyszer- és Vegyszeti Termékek Gyára

Zrt., a Richter Gedeon Nyrt., az EGIS Gyógyszergyár Zrt. – környezetében összesen 52 monitoring és 317 riasztó-tájékoztató végpont telepítése történt meg. [4] A rendszer elemei csaknem kétszázezer embert riasztását képesek megvalósítani a főváros területén. [4] Összesen 576 lakossági riasztó-tájékoztató és 321 monitoring végpont működik az országban, mely körülbelül fél millió polgár biztonságát szolgálja. [5]



1. ábra: MoLaRi lakossági riasztó-tájékoztató végpont
(Fotó: Majtényi Mihály, budapest.hu) [6]

A MoLaRi rendszer fő funkciója az, hogy a veszélyes üzemek környezetében kiépített végpontok (szondák) – az üzemek esetleges meghibásodása vagy ipari balesete esetén – mérik a levegőbe jutott veszélyes vegyi anyagok koncentrációját és az adatokat további elemzésre továbbítják a katasztrófavédelmi ügyelet felé. Szükség esetén az elemzéseket követően a rendszer riasztja a lakosságot, illetve a megfelelő magatartási szabályokról tájékoztatást ad az érintettek részére. [7]

A MoLaRi rendszer három fő elemből épül fel:

- meteorológiai és vegyi monitoring rendszer;
- lakossági riasztó és tájékoztató rendszer;
- kommunikációs és informatikai adatátviteli rendszer.

A MoLaRi rendszer meghatározó eleme a vegyi monitoring alrendszer, amely a veszélyes üzemek közvetlen környezetében és a lakóterületen méri az esetlegesen bekövetkező baleset során a szabadba kerülő gázok koncentrációját és a keletkezett gázfelhő terjedését befolyásoló időjárási tényezőket. A vegyi érzékelők feladata a kiválasztott veszélyes anyagok környezetbe kerülésének észlelése, más néven monitorozása.

A veszélyes anyagok koncentrációjának mérésére a Gamma Műszaki Zrt. által kifejlesztett GTI intelligens gáztávadók kerültek rendszeresítésre, amelyek egyszerre négy gáz mérését teszik lehetővé, de az egyéni igényeknek megfelelően meg is többszörözhetőek.



2. ábra: GTI 4 intelligens gázérezkelő [8]

Az elektrokémiai gázérzékelők széles választékban állnak rendelkezésre. Az állomáshoz csatlakoztatható – az ugyancsak a GAMMA Műszaki Rt. által kifejlesztett – BNS-98 típusú dózisteljesítmény távadó, amellyel megoldható az aktuális háttérsugárzás folyamatos ellenőrzése.

A meteorológiai érzékelők számos helyen a vegyi érzékelőkkel együtt kerülnek elhelyezésre, feladatuk a lokális szél és hőmérsékleti mutatók meghatározása. Az alrendszer meteorológiai és vegyi monitoring mérőállomása az ún. TVS-3 állomás. A TVS-3 intelligens vegyi és nukleáris monitoring állomást az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság támogatásával és a Honvédelmi Minisztérium Technológiai Hivatalának együttműködésével a GAMMA Műszaki Rt. fejlesztette ki 1999-ben.



3. ábra: TVS-3 környezetvédelmi ellenőrző állomás [9]

A TVS-3 monitoring állomás alkalmas egy adott terület, objektum vegyi és nukleáris jellemzőinek folyamatos és önálló ellenőrzésére, az esetleges vészhelyzet korai felderítésére és értékelésére, illetve a környeztkárosító anyagok terjedésének meghatározására a meteorológiai jellemzők ismeretében. A referencia-érzékelőket az érintett település üzem felőli szélén helyezik el, feladatuk a településre érkező veszélyes anyag kimutatása.

A vegyi monitoring rendszer vonatkozásában veszélyes ipari üzemenként átlagosan 4 meteorológiai állomással és gázérzékelőkkel is felszerelt, valamint 14 kizárólag gázérzékelőkkel ellátott mérési pont kerül telepítésre. A monitoring rendszer vegyi monitoring és meteorológiai érzékelőkkel felszerelt mérőszondái által mért adatokat – kommunikációs és informatikai adatátviteli alrendszer segítségével – a veszélyes ipari üzemben elhelyezett gyűjtőközpontokban (helyi központ) folyamatosan gyűjtik, melyek az országos központban kerülnek feldolgozásra, ahonnan az információk az érintett megyei (fővárosi) katasztrófavédelmi igazgatóság ügyeletére kerülnek továbbításra. A veszélyes koncentráció elérése után – a veszélyes ipari üzemmel és a polgármesterrel történt egyeztetést követően – valósul meg a lakosság riasztása.

A védelmi intézkedések hatékony megvalósításának érdekében a településeken is kiépül egy jelzőrendszer, mely a lakosság tájékoztatását, illetve riasztását szolgálja. Ennek alapja az akusztikai terv, alapegysége a sziréna. Az akusztikus egység (elektronikus sziréna hangsugárzók) feladata a lakosság tájékoztatása esetleges katasztrófavészhelyzetben, távvezérelt, és helyi üzemben egyaránt, élő és tárolt beszéd lesugárzása, továbbá a megrendelő által előre definiált jelzések lesugárzása. A tartalék áramforrás révén egy esetleges áramkimaradás esetén a sziréna legalább 30 napon keresztül üzemképes. A lakossági riasztó-tájékoztató alrendszer működőképességének ellenőrzése minden hónapban megtörténik ún. csökkentett üzemű „morgatópróba” végzésével.



4. ábra: Lakossági riasztó végpont szirénája [10]

TELEPÍTETT SUGÁRZÁSMÉRŐ ÉS ELEMZŐ RENDSZEREK

A radioaktív szennyezőanyagok légköri kibocsátása során nukleáris események, veszélyhelyzetek esetén fontos szakmai szempont az, hogy a légköri terjedés-számítási eredmények további feldolgozhatósága és beépíthetősége a döntéshozatalt segítő alkalmazásokba megvalósuljon.

E feladat végrehajtása érdekében – az Európai Unió által EU Phare program keretében – a BM OKF-en telepítésre került a RODOS (Real-time, On-line, DecisionSupportOrt System) elnevezésű nukleárisbaleset-elhárítási döntéstámogató rendszer, amely alkalmas arra, hogy egy esetleges nukleáris veszélyhelyzetben a radioaktív felhő terjedését előre jelezze a valós meteorológiai paraméterek figyelembe vételével, illetve óvintézkedési javaslatokat adjon a döntéstámogatáshoz.

Az ország területén működő nukleáris monitoring rendszerek az alábbi részelemekből állnak:

- Országos Sugárfigyelő, Jelző és Ellenőrző Rendszer (OSJER);
- Országos Környezeti Sugárzásfigyelő és Ellenőrző Rendszer (OKSER) /amely tartalmazza az egészségügyi radiológiai mérő- és adatgyűjtő hálózat (ERMAH), a hatósági környezeti sugárfigyelő és ellenőrző rendszer (HAKSER) és a Vidékfejlesztési Minisztérium mérőhálózatának és laboratóriumainak mérési adatait/;
- MTA Energiatudományi Kutatóközpont környezeti radiológiai mérőrendszere.

Nukleáris veszélyhelyzetben gyors intézkedésekre, illetve az információk központi kezelésére van szükség, amely szükségessé teszi a különböző intézmények, laboratóriumok, mérőállomások adatainak folyamatos központi összegyűjtését, feldolgozását és értékelését, valamint a felkészülési időszakánál operatívabb, hierarchikus irányítást. Ez indokolta egy országos hatáskörű, centrális irányítású veszélyhelyzeti szervezet – a fentiekben is említett – OSJER létrehozását. Az OSJER jelenleg az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerről szóló, 167/2010. (V.11.) Korm. rendelet alapján működik és vezető szerve a BM OKF Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központja (NBIÉK). [12]

Az OSJER-t több alrendszer alkotja, amelyek a következők:

- A Radiológiai Távmérő Hálózat telepített, a katasztrófavédelem mellett további 5 ágazat által üzemeltetett automata távmérőállomásokból áll, amelyek az ország nukleárisbaleset-elhárítási korai riasztási rendszereként működnek, folyamatosan ellenőrzik az ország környezeti sugárzási dózisteljesítményét és a fontosabb lokális meteorológiai paramétereket.

- A mobil radiológiai laboratóriumok hálózata a sugárszennyezés felderítését, elemzését végzi veszélyhelyzetek esetén. A katasztrófavédelem által működtetett Veszélyhelyzeti Felderítő Csoportokat és a Veszélyhelyzeti Felderítő Szolgálatot 2012. január elsejétől korszerűbb formában a Katasztrófavédelmi Mobil Laborok (KML) váltották fel. A KML-ek biztosítják a veszélyhelyzet értékelését szolgáló kiinduló adatok gyűjtéséhez, rendszerezéséhez és feldolgozásához, valamint a mérgező vagy sugárzó anyagok helyszíni és laboratóriumi meghatározásához szükséges feltételeket, és szükség esetén közreműködnek a mentesítési feladatok koordinációjában. Jelenleg az országban 20 KML áll készenlétben. Közülük egy a fővárosban 2 perces riasztási idővel 24/48 órás szolgálatot lát el, a további 19 KML munkaidőben 20, munkaidőn túl 60 percen belül vonul.
- A Helyhez Kötött Laboratóriumok Hálózata a beszállított minták (élelmiszer, tej, talaj, víz, stb.) radioaktivitásának mérését végzi. Ezek a mérések teremtik meg a hosszú távú óvintézkedések (legeltetési tilalom, élelmiszer és vízfogyasztás korlátozása, stb.) bevezetésének alapját. Az OSJER-ben jelenleg 7 db helyhez kötött radiológiai laboratóriumi mérő és ellenőrző hálózat található, melyekkel a BM OKF NBIÉK, mint az OSJER vezető szerve szoros együttműködést ápol.



5. ábra: Az OSJER TMH mérőállomásai. [13]

Nukleáris létesítményeknél a súlyos balesetet követő sugárzó anyag kibocsátás elsődleges útvonala a légkör. A balesetelhárítási intézkedések alapját is a légkörbe kibocsátott radioaktivitás által okozott levegőszennyezettség és az ebből számolt dózisértékek adják meg.

Ezért kiemelt jelentősége van a légköri terjedési vizsgálatoknak, melyek segítségével meghatározható a radioaktív csóva szennyezettsége, iránya és mozgása. A terjedési számításokhoz több nemzetközi és hazai szoftver is rendelkezésre áll, melyek közel hasonló terjedési és dózisszámítási modellek alkalmazásával határozzák meg a kibocsátási ponttól, a felhasználó által megadott távolságokban elhelyezett receptor pontokra számított dózis vagy dózisteljesítmény értékeket. Jelenleg hazánkban több nemzetközi terjedésszámító szoftvert is alkalmaznak, ilyen, TREX (MVM Paksi Atomerőmű Zrt.), a már említett RODOS, illetve az Országos Atomenergia Hivatal által fejlesztett SINAC (Simulator of Interactive modeling of environmental consequences of Nuclear ACCidents) is. [14]

KÖVETKEZTETÉSEK - ÖSSZEGZÉS

Jelen cikkben célul tűztük ki áttekinteni a katasztrófavédelem telepített vegyi- és sugárfelderítésre rendelkezésre álló technikai eszközeit és rendszereit.

A katasztrófa-kárterületen összetett kárelhárítási- és kárfelszámolási tevékenység folyik, melynek első momentuma a felderítés. Veszélyes anyagok kiszabadulása vagy jelenléte esetén bizonyos információk birtokában lehet hatékony a beavatkozás. Ezt az információt a szakfelderítés során speciális eszközökkel, műszerekkel, módszerekkel lehet beszerezni. A vegyi- és sugárfelderítés során felderítő eszközökkel és járművekkel gyűjtöttek adatot a kárterület nagyságáról, vegyi- vagy sugárszennyezettségéről, a szükségessé váló mentő és mentesítő eszközökről, a lakosság, a természet és az anyagi javak érintettségéről, amelynek jelentőseszköz és technológiai igénye van.

A veszélyes anyagok jelenléte a mai társadalom életének nélkülözhetetlen, szerves részét képezi és egyben állandó veszélyt jelent, sőt a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek száma növekvő tendenciát mutat, ezért fontos a biztonságos életkörülményekhez szükséges védekező mechanizmus folyamatos kutatása, vizsgálata. A vegyi és más veszélyes anyagok gyártása, tárolása és főleg a szállításuk igen komoly kihívást jelent a katasztrófavédelmi szakembereknek, mivel növeli a súlyos ipari balesetek kialakulásának kockázatát. A veszélyes üzemek környezetében telepített stabil rendszerekkel, illetve a sugárvédelmi célú telepített monitoring rendszerekkel kapcsolatosan megállapítható, hogy a lakosság megfelelő riasztása, veszélyhelyzeti tájékoztatása azok folyamatos működtetésével biztosítható.

Megállapítható, hogy az ipari katasztrófák és balesetek vegyi- és sugárszennyezéssel járó eseményei megelőzés szempontjából alapvetően függenek az esemény bekövetkezésének okaitól és körülményeitől. A következmények alapvetően üzem és technológia specifikus jellemzők jelzése és prognosztizálása alapján állapíthatók meg.

Az események káros hatásainak csökkentését és azok elhárítását célzó felkészülési intézkedések (védelmi tervezés és alkalmazás, lakossági tájékoztatás, stb.) bevezetése alapvetően a már kialakult ún. csúcsemény (például mérgező anyag kibocsátása) szempontjából esemény (következmény) specifikusnak minősíthető.

A lakosságvédelem szempontjából az esemény-centrikus minta eseménysorok alapján történik a lehetséges veszélyeztetett területek (hatásterületek) megállapítása. A tervezési (felkészülési) munka keretében számítógépes szoftverekkel lehet meghatározni a veszélyes anyagok kibocsátási és terjedési adatait, valamint az emberre és környezetre gyakorolt hatásait. A baleset-elhárítás idején azonban már a telepített és a mobil felderítő (monitoring) rendszerek és eszközök segítségével tudunk valós idejű információhoz jutni.

A sugárszennyezéssel járó események okainak vizsgálata nem a katasztrófavédelem hatáskörébe tartozó feladat, azonban a sugárszennyezés kiterjedésének és mértékének megállapítása már a szervezet szakfeladatát jelenti.

A felderítésnek két területe van, amelyek közül az egyik a balesetet bekövetkezését követő veszélyeztetett terület meghatározása, a másik pedig a közbiztonság érdekében – a nemzetközi és hazai jog alapján is üldözött – bűncselekmények (sugárzó anyaggal történő visszaélés) felderítése.

A mérgező és tűzveszélyes gázok (gőzök) kibocsátásával és terjedésével járó baleseti eseménysorok veszélyeztethetik leginkább a lakosságot. Ezen veszélyes anyagokra jellemző, hogy egyidejűleg jelentős mennyiségben lehetnek jelen és gáz formájában terjedhetnek.

A beavatkozási, a mentésirányítási és a lakosságvédelmi feladatok hatékony teljesítésének alapfeltétele a megfelelő szintű műveletirányítási tevékenység, amely a katasztrófavédelmi műveletirányítási szolgálatok feladata. A lakosságvédelmi intézkedések (helyi, távolsági és egyéni védelem) sikeres bevezetése a mérgező és levegővel gyúlékony keveréket képző anyagok esetében a beavatkozásra és a döntéshozatalra rendelkezésre álló időtől függ. Ugyanez

igaz a nukleáris létesítményben bekövetkező veszélyhelyzetre is. A telepített veszélyes üzemeknél és nukleáris létesítményeknél ennek megfelelően telepített üzemi és katasztrófavédelmi célú veszélyes anyag monitoring rendszereket kell üzemeltetni. A beleset bekövetkeztét követően a mobil felderítő eszközök szolgálhatnak kiegészítő képességként.

A közlekedési eseményeknél, valamint a már kialakult veszélyes és sugárzó anyag kibocsátásával járó eseményeknél a mobil eszközöknek és felderítő képességeknek kiemelt szerepe van.

Mind a mobil, mind pedig a telepített felderítő eszközökhöz szükség van valós idejű meteorológiai és vegyi monitoring eszközökre. A lakosságvédelmi intézkedések bevezetéséhez pedig szükséges az adatok számítógépes terjedési modelljeinek alkalmazása. Telepített rendszereknél az üzem technológiai sajátosságai alapján már rendelkezésre állnak a kibocsátási és a hatás paraméterek, amelyekhez valós idejű terjedési adatokat szükséges biztosítani.

A katasztrófavédelem mobil és telepített eszközei megfelelnek a kor kihívásainak, azonban a folyamatosan változó igényekhez és körülményekhez igazítani kell eszközeit és képességeit.

A cikkben meghatározott katasztrófavédelmi feladatok ellátásához elengedhetetlen a katasztrófavédelmi és azon belül az iparbiztonsági felsőfokú képzés fejlesztése és továbbfejlesztése. Ezen képzés Magyarországon a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen folyik [15, 16, 17].

Felhasznált irodalom

- [1] Mi a MOLARI rendszer és hol épül?
http://www.vedelem.hu/index.php?pageid=hirek_reszletek&hirazon=700
(Letöltés: 2015. 09. 14.)
- [2] Halász László – Nagy Rudolf: Monitoring és lakosság riasztó rendszer és a kritikus infrastruktúra-védelem összefüggései, In: Hadmérnök 2008. III. évfolyam 2. szám 67-77. oldal ISSN 1788-1919. http://www.zmne.hu/hadmernok/2008_2_nagy.pdf
(Letöltés: 2015. 09. 14.)
- [3] A Seveso II. EU Irányelv 2009. évi végrehajtása
http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/seveso/Seveso_2009_tajekoztato.pdf
(Letöltés: 2015. 09. 14.)
- [4] Lakossági riasztó-tájékoztató végpont /MoLaRi/ állt rendszerbe szeptembertől Budapest nyolc kerületében 2014. szeptember.
<http://www.fovaros.katasztrofavedelem.hu/hirek/3543-lakossagi-riaszt-tajekoztato-vegpont--molari--all-rendszerbe-szeptembertol-budapest-nyolc-keruleteben>
(Letöltés: 2015. 09. 14.)
- [5] Majdnem négyszáz lakossági riasztó-tájékoztató végpont áll rendszerbe szeptembertől. 2014. augusztus.
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=3016
(Letöltés: 2015.09.14.)
- [6] Budapesten is elindul a MoLaRi vegyvédelmi riasztórendszer.
<http://budapest.hu/Lapok/Budapesten-is-elindul-a-MoLaRi-monitoring-%C3%A9s-lakoss%C3%A1gi-riaszt%C3%B3-rendszer.aspx> (Letöltés: 2015. 09. 14.)
- [7] Lakossági tájékoztató a kerületünkbe telepített Monitoring Lakossági Riasztó rendszer működéséről 2014. augusztus.
<http://www.bpxv.hu/index.php?page=felhivasok&id=6381> (Letöltés: 2015. 09. 14.)

- [8] GTI -4 intelligens gázérzékelő.
<http://www.gammatech.hu/dl.php?lang=hun&file=gti.pdf&cat=datasheets>
 (Letöltés: 2015.09.14.)
- [9] Lajos Kátai-Urbán: System of intervention and response to industrial accidents involving dangerous substances in Hungary, Directora General de Protección Civil y Emergencias - „Seminar On Development and Implantation of The External Emergency Plans (Seveso II)”, Madrid, Spanyolország, 2010.05.25, Paper 9.
- [10] Lakossági riasztó rendszert építenek ki a veszélyes ipari üzemek környezetében. 2011. január. <http://www.kobanya.info/index.php/aktualis/item/2836-lakoss%C3%A1gi-riaszt%C3%B3-rendszert-%C3%A9p%C3%ADtenek-ki-a-vesz%C3%A9lyes-ipari-%C3%BCzemek-k%C3%B6rnyezet%C3%A9ben> (Letöltés: 2015. 09. 14.)
- [11] Mecsei Judit: A Katasztrófavédelem információs rendszerei. Diplomamunka, Nemzeti Közszerológati Egyetem, Budapest. 1014. pp. 32-33.
- [12] Kátai-Urbán Lajos, Kiss Béla: Nukleáris erőművek, mint veszélyes technológia és az országos nukleáris balesetelhárítási rendszer. HADMÉRNÖK (ISSN: 1788-1919) IX: (3) pp. 80-97. (2014)
- [13] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Kozma Sándor, Szakál Béla, Vass Gyula Szerk.: Kátai-Urbán Lajos: Iparbiztonságtan I, Budapest: Nemzeti Közszerológati és Tankönyv Kiadó Zrt., 564 p.
- [14] Prantner Anikó: Döntéstámogató rendszerek a katasztrófa elhárításban. Óbudai Egyetem. Budapest, 2013. október. p. 3. <http://users.nik.uni-obuda.hu/santane.edit/letoltesek/Hallgat%C3%B3i%20essz%C3%A9k%202013/Katasztr%C3%B3fav%C3%A9delem%20a%20RODOS%20rendszerrel.pdf>
 (Letöltés: 2015. 09.13.)
- [15] Janos Bleszity, Lajos Kátai-Urbán, Zoltan Grosz: Disaster Management in Higher Education in Hungary, ADMINISTRATIVA UN KRIMINALA JUSTICIJA - LATVIJAS POLICIJAS AKADEMIJAS TEORETISKI PRAKTISKS ZURNALS 67: (2) pp. 66-70.
- [16] Bleszity János, Kátai-Urbán Lajos: Подготовка специалистов в области промышленной безопасности в Венгрии, POZHARY I CHREZVYCHAJNYE SITUACII: PREDOTVRASHENIE LIKVIDACIA 11: (2) pp. 53-58.
- [17] Kátai-Urbán Lajos: Establishment and Operation of the System for Industrial Safety within the Hungarian Disaster Management, ECOTERRA: JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PROTECTION 11: (2) pp. 27-45.