

Zellei Gábor⁴⁸

Veszélyes üzemek humán kockázatai: összefüggések, hazai helyzet, és a közeljövő feladatai

Human risks of hazardous plants: relationships,
domestic situation and future tasks

Absztrakt

A szerző jellemzi a pszichológia alkalmazásának kezdeti szakaszát a védelmi területeken, ezután bemutatja a munkavédelem és humán kockázatok összefüggéseit. Vizsgálja a humán és a technikai kockázatok elkülönítésének lehetőségeit, majd bemutatja a szakterület mai helyzetét a fejlett országokban. Végül értékeli a hazai helyzetet, és javaslatokat tesz a közeljövő kutatási feladataira.

Kulcsszavak: *humán kockázat, műszaki kockázat, veszélyes üzem, munkavédelem, emberi hiba, biztonsági kultúra*

Abstract

First of all, the authors show the initial stage of psychology in the protection areas, then detail the relationship between occupational safety and human risks. Exploring ways to separate human and technical risks, then presented the current state of the specialization in developed countries. Finally, they appreciate the domestic situation and make suggestions for future research tasks.

Key words: *human risk, technical risk, dangerous plant, occupational safety, human error, safety culture*

⁴⁸ Dr.(PhD) Zellei Gábor, nyá.pv.ezredes
Magyar Hadtudományi Társaság szakértője MTA Köztisztviselői tagja. Kutatási területek:
nukleáris veszélyhelyzet, polgári védelem, katasztrófa magatartás
Email: gabor.zellei@gmail.com
Orcid: 0000-0002-3414-3611

BEVEZETŐ - RÖVID VISSZATEKINTÉS

Az 1990-es években szociálpszichológia tanárom ajánlotta - mint egyetlen ilyen témájú hazai művet - dr. Kémenczy Iván „*Tömegkatasztrófák pszichológiai hatásai,*” című könyvét az évfolyam hallgatóinak. Számomra, és néhány érdeklődő kollégám számára is ismerős volt ez az alpmű, mert a polgári védelmi gyakorlati munka során és az oktatás terén is ezt kellett lapozgatni ha humán kockázatokról, az emberek veszélyhelyzeti viselkedéséről volt szó. Akkoriban az átmenet korszakát éltük még az ilyen speciális szakterületen is, mert az előző politikai rendszerben - még a vége felé is - csak a megtúrt tudományok között volt a pszichológia, magatartástudomány pedig még nem is létezett. Néhány kollégámmal az akkori Polgári Védelmi Vezetőképző Intézetben elhatároztuk, hogy megvizsgáljuk, mi a helyzet a humán kockázatok terén egyrészt a hazai fegyveres és rendvédelmi szerveknél, másrészt alap műveket, támogatást kértünk a fejlett országokban e területet művelő kollégáinktól.

Általános megállapításunk volt, hogy a műszaki fejlődés mindenhol messze megelőzi az emberi képességeket, ezáltal bizonyos helyzetek kezelhetetlenné válnak, és okozói lehetnek baleseteknek, katasztrófáknak. A nyugati kollégák annyiban előttünk jártak (és járnak ma is) hogy legalább jelentős összegeket szánnak az emberi tényezők vizsgálatára, tanszékek, intézetek működnek e tudományterületet művelve. Hazánkban a rendszerváltást követő évtizedben a fegyveres és rendvédelmi szerveknél kezdtek megalakulni a humán szolgálatok, melyek már pszichológusokat is foglalkoztattak, ezek mellett a legveszélyesebb tevékenységeket végzők (pl. bányamentők) jöttek rá a saját kárukon, hogy nélkülözhetetlen a pszichológia gyakorlati alkalmazása. A rendvédelmi vezetők körében is végeztünk felméréseket, melyből megállapítható volt (ami még ma is jellemző) hogy bizonyos „érintkezési feszültség” tapasztalható a vezetők és a neki segíteni akaró pszichológus között.

Ennek két legfontosabb okaként megállapítható volt, hogy egyrészt nem ismerik el a pszichológiát, mint egzakt tudományt, másrészt tartanak az olyan szakembertől, aki esetleg az ő alkalmasságukat is megítélheti.

Közelítve szűkebb szakterületünkhöz, a katasztrófavédelemhez, akkoriban hazánkban a tűzoltóság is azon szervezetek közé tartozott, melyek hamar felismerték, hogy milyen alapvető fontosságú a fizikai alkalmasság mellett a pszichikai. Ezt alátámasztották a vezetők, a beosztottak és hallgatók körében végzett interjúk és kérdőíves felmérések is. [1]

Az elmúlt évtizedekben számos pozitív változás következett be a katasztrófavédelemnél a humán kockázatok kezelése területén, melyeket motiváltak a bekövetkezett katasztrófák, így a dunai és tiszai árvizek, a 2003-as paksi súlyos üzemzavar, a 2006. augusztus 20-i tűzijáték alatt bekövetkezett katasztrófa. Utóbbi különösen előtérbe állította a lakosság riasztásának, tájékoztatásának kérdéskörét, melyre Dr. Endródi István és szerzőtársai is utalnak [2] kiemelve, hogy: „*jól felkészült menedzsment végzi a lakosság tájékoztatását*”.

ÖSSZEFÜGGÉSEK, ÁTFEDÉSEK: SÚLYOS ÜZEMZAVARI, VAGY/ÉS MUNKAVÉDELMI ESEMÉNY?

Mivel foglalkozik a téma, mely kérdéseket nem érint - fontos tisztázni a félreértések, átfedések elkerülése érdekében. A leggyakoribb ilyen kérdés a munkavédelemmel történő összehasonlítás és a közös területek, hiszen a munkavédelem humán kockázatai is az emberi hiba következményeivel vannak összefüggésben. Utóbbi viszont elsősorban a technológiai sorban munkát végző személy testi épségének, egészségének védelmére irányul. A veszélyes üzemek humán kockázat elemzése az emberi hibákat vizsgálja, de nem csak a hibázó egyén védelme a célja, hanem ezen messze túlmenően a hibát egy olyan dominóhatás kezdőpontjaként értelmezi, melynek végkifejlete akár súlyos katasztrófa is lehet. Természetesen indulhat a folyamat is „munkavédelmi eseménnyel” mely a kezelő akut sérülésével, vagy egészségkárosodásával jár, utóbbi lehet egy hosszú időn keresztül bekövetkező kumulálódó hatás (pl. mérgezés) mely végül irracionális döntést provokál.

Az emberi hiba okai között szerepelhet a tevékenység munkavédelmi környezeti feltételeinek hiányossága pl. a hőmérséklet, levegőminőség terén. Elemezve a súlyos üzemzavari statisztikákat, a legtöbb esetben nem volt (vagy a vizsgálat nem mutatott ki) munkavédelmi eseményt. Részben

a kötelező vizsgálati standardok hiányában kevésbé térnek ki a baleseti elemzések azokra a munkakörülményekre, (hőmérséklet, páratartalom, légszennyezettség, kumulálódó vegyi, radiológiai hatások stb.) melyek jelentősen növelhetik a hibás döntés, cselekvés valószínűségét. Fontos lenne a vizsgálatoknál azon tényezők figyelembevétele is, melyek a hibázó személy hangulatát, általános közérzetét befolyásolják a már említett fizikai-környezeti jellemzőkön kívül. Annak tudatában is, hogy ez a legbonyolultabb, és legmesszebb mutató tényezője az okok tisztázásának, mégis vizsgálni kell a munkahelyi kis és nagycsoportok hangulatát, állapotát, a közvetlen vezetőhöz való viszonyt. A magánéleti konfliktusok is gyakori kiváltói az irracionális munkahelyi döntéseknek, ezért a vezetésnek – amennyiben komolyan veszi a megelőzés humán szempontjait – valamilyen, a személyiségi jogokat nem sértő formát kell találni ennek tényezőnek a figyelembevételére is.

Látható tehát, hogy szoros az összefüggés a veszélyes üzemek esetében a munkavédelmi esemény és súlyos baleseteket előidéző humán tényezők között.

ELVÁLASZTHATÓ-E TELJESEN A TECHNIKAI JELLEGŰ (OBJEKTÍV) KOCKÁZAT A HUMÁN (SZUBJEKTÍV, INTERSZUBJEKTÍV) KOCKÁZATTÓL?

Szamosi Barna és Pokorádi László szerint nem választható el teljesen, mert minden, az ember által fejlesztett rendszerben, eszközben, gépben stb. ott található a tervező, a kivitelező személyiségének, nézőpontjának lenyomata, tévedése, hibája, melyek vagy bekerülnek a „*tervezési üzemzavarok*” csoportjába, vagy rejtve maradnak. Az említett szerzők véleményüket az alábbiak szerint foglalják össze.

„Az előbbiekből következik, hogy minden megismerésben ott van a szubjektum. Az objektivitás fogalmának alaposabb értelmezése folytán tehát nyilvánvalóvá válik, hogy tudásunk soha nem abszolút, mert mindig nézőpontunk függvénye, tehát mindenekelőtt éppen tőlünk magunktól függ, és ilyen értelemben szubjektív és relatív. Ezt tapasztalhatjuk a kockázatelemzésben is. „[3]

A FEJLETT ORSZÁGOK NÉHÁNY KUTATÁSI EREDMÉNYE

Kovács Judit kiváló doktori disszertációjában, említi a Nukleáris Energia Ügynökség kutatásainak eredményeit az emberi tényezőnek az atomerőművek veszélyhelyzeteiben játszott szerepével kapcsolatban. Az első felmérés [4] tizenkét országra terjedt ki: Belgium, Kanada, Finnország, Franciaország, Németország, Olaszország, Japán, Hollandia, Spanyolország, Svájc, Egyesült Királyság, USA. Ezek közül Kanada, Finnország, Franciaország és az USA már működtet speciális rendszereket a humán kockázatok elemzése érdekében, Hollandia speciális eljárás kidolgozása mellett döntött, előtérbe állítva az általános okok feltárását. Hét ország: Belgium, Németország, Olaszország, Japán, Spanyolország, Svájc, Egyesült Királyság nem választotta külön az elemzés módszertanában az emberi tévedéseket a technikai meghibásodásoktól.

A második kutatás [5] a közös okú hibák, meghibásodások vizsgálatára terjedt ki, megállapítva, hogy ez a részterület bármely biztonsági rendszerben megjelenhet, speciális felhalmozódás azonban nem volt jellemző. Nem találtak semmilyen különös elősegítő tényezőt az ilyen típusú hibák kialakulásában, ezért a megelőzésre sem tudtak intézkedéseket javasolni. A harmadik kutatás [6] összefoglaló jellegű volt, előtérbe helyezte az együttműködést mind az országok, mind az iparágak között: információcsere a tervekről, stratégiákról, közép és hosszú távú célok megfogalmazása, kutatási programok kidolgozása és ezek eredményességének, hasznának előrejelzése.

James Reason a téma elismert és gyakran idézett kutatója de más szerzők is egyaránt használják az „error management” a „risk management” „risk analysis” kifejezéseket. Reason az „error management” fogalmat részesíti előnyben, az alapelveit rögzítő alábbi 12 pontjában. [7]

1. Az emberi tévedés univerzális és elkerülhetetlen: nem erkölcsi kérdés, az ember tökéletlensége csiszolható, javítható, de megszüntetni soha nem lehet.

2. A hibák nem lényegükben rosszak, hiszen a siker és a kudarc hasonló lelki gyökerekből ered, e nélkül nem tudnánk megszerezni azokat a készségeket, melyek nélkülözhetetlenek a hatékony munkához.

3. Az embereket alapvetően nem tudjuk megváltoztatni, de a munkakörülményeiket igen: utóbbiak hatása óriási mértékű lehet az irracionális döntés, cselekvés provokálásában. Ezeket a hibát kiváltó körülményeket, okokat kell megtalálni a hatékony kockázatkezelés érdekében.
4. Néha a legjobbak tévedése is súlyos lehet, senki sem tévedhetetlen. A tartósan jó előmenetel félrevezető lehet: saját maga és a környezete is túlértékeli a képességeit, egyre magasabb pozícióba kerül, mígnem őt is „megtalálja” egy végzetesnek bizonyuló tévedés. Tanulság: bármennyire is kiváló valaki egy adott pozícióban, nem törvényszerű, hogy egy más jellegű, vagy/és magasabb beosztásban is az lesz.
5. A nem szándékos hibák beismerése sem könnyű, az elhallgatás (elfojtás) csak ideiglenes érzelmi elodázás, gyakorlati haszna nincs, kára viszont lehet. Felelősen be kell ismerni a hibákat és törekedni az elkerülésre.
6. A hibáknak története van, felismerésük nem a „vég” (mint azt sokszor az elkövető gondolja) hanem az okok keresésének kezdete, mely lehetővé teszi a megértést, az újabb hiba elkerülését.
7. Számos hiba ismétlődő mintákon alapul, ezen gyakori hibatípusok felfedése a leghatékonyabb módja a hibakezelési erőforrások bevezetésének.
8. A rendszer minden szintjén előfordul hiba, minél magasabb szinten fordul elő a tévedés, annál veszélyesebb lehet, ezért a hibaelhárítást az egész rendszerben kell alkalmazni.
9. A humán kockázat elemzés a kezelhetőségről szól. A helyzetek és rendszerek kezelhetőek, ha elég figyelmesek vagyunk. Az emberi természet - a legszélesebb értelemben – nem elég figyelmes. A tartós megoldások többsége egyaránt tartalmaz technikai, eljárási, szervezeti és pszichológiai intézkedéseket.
10. A hibakezelés a jó teljesítmény kiválónak tételéről szól: például a kiváló előadók rutinszerűen felkészülnek a potenciálisan kihívásokkal teli tevékenységekre azért, hogy elképzelik helyzeteket. A hibakeresés

készségeinek javítása legalább annyira fontos, mint az emberek megismertetése a hibák keletkezésének folyamatával

11. Nincs legjobb módja a hibakeresésnek: az emberi tényezők különböző típusai egyrészt a szervezet különböző szintjein fordulnak elő, másrészt különböző szervezeti kultúrákban, ezért különböző irányítási technikákat igényelnek.

12. A hatékony hibakezelés folyamatos reformot is jelent, nem csupán helyi javításokat: mindig van egy erős kísértés, hogy az utolsó hibákra összpontosítsunk. Az egyéni hibák megakadályozása olyan, mint a „szúnyogok cseréje”: az egyetlen módja a szúnyogprobléma megoldásának a mocsarak lecsapolása, ahol tenyésznek. A rendszer egésze reformjának folyamatnak kell lennie, amelynek célja, hogy egész hiba csoportokat, ne csupán pedig egyes hibákat kezeljen.

MILYEN HELYZETBEN VAN MA HAZÁNKBAN EZ A KÉRDÉSKÖR, MIBEN HATÁROZHATÓK MEG A KUTATÁS FŐ IRÁNYAI, SZEMPONTJAI?

A téma fontosságát szemléltetik Endrődi István és szerzőtársai [8] amikor rámutatnak, hogy a nemzeti kockázatelemzési, értékelési és feltérképezési követelmények meghatározásának feladatát – elsőrendű szerepe miatt - a törvényhozó kormány szintre emelte. Utóbbi a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet 17. *Kockázatbecslés* című részében realizálódik. A jogszabály az értelmező részében meghatározza a téma fogalmainak tartalmát is, mely szerint: a „*Kockázatbecslés: a kockázatazonosítás, a kockázatelemzés és a kockázatértékelés átfogó folyamata*”. Más szakterületeknek a kérdéskörrel kapcsolatos jogszabályai viszont bevezetnek egyéb alapfogalmakat is, illetve másképpen értelmezik a katasztrófavédelem által meghatározott fogalmakat. A hazai jogszabályok közül a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény és kapcsolódó rendeletei is részletesen tárgyalják a kockázatbecslés, elemzés kérdéskörét, úgyszintén a munka és egészségvédelemmel kapcsolatos jogszabályok. Ezen túlmenően a

munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszerrel (MEBIR) foglalkozó szabványok: az MSZ 28001:2003 illetve az MSZ 28002:2003 az MSZ EN 31010:2010 Kockázatkezelés.

Fentiekből két fontos következtetés vonható le. Az egyik, hogy a kockázatokkal kapcsolatos jogszabályi szövegek egyeztetése az egységes fogalom értelmezések érdekében nem, vagy csak felületesen történt meg. Nyilván nem lehet egy teljesen egyező kockázati fogalom rendszert az említett együttműködő, de jelentős sajátosságokat is mutató szakterületeken elérni, de reális cél lehet a legalapvetőbb értelmezések egységes kimunkálása. A fentebb, a katasztrófavédelmi végrehajtási kormányrendelet által megfogalmazott négy alapfogalom: *kockázatbecslés, kockázatazonosítás, kockázatelemzés és a kockázatértékelés* pl. eléggé átfogó és logikusan megfogalmazott ahhoz, hogy ezt alkalmazhatnák az együttműködő szakterületek is: a munka és egészségvédelem, a kémiai biztonság, a nukleáris biztonság, a szabványok stb. Ettől már csak egy lépés, hogy van-e létjogosultsága egy olyan szabályozásnak, mely a biztonság, a kockázatok általánosítható kérdéseivel foglalkozik. Amíg ilyen nincs, addig a gyakorlati szereplőkre (munkáltató, veszélyes üzem, stb) van bízva, hogy – az egyébként igen széles, de ellenőrizetlen – választékból melyik módszert választja.

A másik következtetés, hogy a humán kockázat elemzés sem mint fogalom, sem mint kötelezően előírt feladat nem lelhető fel a jogszabályokban, holott az üzemzavarok, balesetek, katasztrófák oka az esetek döntő részében valamilyen emberi hiba. [9]

Természetesen minden fajta kockázatelemzés tartalmaz humán elemeket, de így önállóan a hazai jogszabályokban nem, a gyakorlatban elvétve találkozhatunk vele.

Örvendetes viszont, hogy a *biztonsági (védelmi) kultúra* kutatása és gyakorlata – igaz, elsősorban a nukleáris területen - napjainkban egyre inkább teret nyer. Ez a terület véleményem szerint a humán kockázatok egy lényeges – ha nem a leglényegesebb - szegmense, amely Solymosi Máté tanulmánya alapján: *„A szervezetekben és egyéneknél lévő karakterisztikáknak és hozzáállásoknak az összessége, amelyek*

megalapozzák, hogy a védelmi és biztonsági kérdések a jelentőségükhöz mérten elsődleges prioritást élvezzenek. [10] Alacsony biztonsági kultúrájú szervezetben nincs sok értelme bármilyen általános, vagy humán kockázat felmérésnek, elemzésnek.

A veszélyes üzemek humán kockázatainak kutatása ma hazánkban a kezdeti stádiumban van, 10-15 hazai publikáció, disszertáció foglalkozik érdemben a témával. Az egyébként nagyszámú nem hazai publikációval a téma jellege miatt óvatosan kell bánni, mert a más társadalmi, kulturális környezetben született tudományos eredmények mind az egyénre, mind a közösségre vonatkozóan csak fenntartásokkal adaptálhatók. Utóbbit alátámasztja Reason J. következő megállapítása is: *„az emberi tényezők különböző típusai egyrészt a szervezet különböző szintjein fordulnak elő, másrészt különböző szervezeti kultúrákban, ezért különböző irányítási technikákat igényelnek.* „[11]

A gyakorlat a kutatásnál rosszabb helyzetben van – tudományos igénnyel kidolgozott módszertan hiányában - csupán, mint a vezetők szubjektív döntéseiben megnyilvánuló ráhatás létezik: pl. hazaküldi a biztonsági szempontból kényes feladatot ellátó, láthatóan fáradt dolgozót. Kiváló vezetőkből viszont kevés van, ha kiesnek a munkából, akkor – objektív, humán kockázati ellenőrzési eszköz hiányában - a helyettesítő vezető döntései már kétségesek lehetnek. A tudományos igénnyel kidolgozott módszertant hiányolja *Solymosi Máté* is fent már idézett publikációjában: *„A nukleáris védettségi és biztonsági kultúra célja, hogy kezelje és csökkentse ezeket a kockázatokat. Közös céljaik ellenére azonban még mindig nincsen egységes koncepció a védettségi és biztonsági kultúra tartalma és felmérések folyamatait illetően.*” [12]

A HUMÁN KOCKÁZATKEZELÉS KITERJEDT ALKALMAZÁSÁT LASSÍTÓ TÉNYEZŐK

Elsőnek említeném a személyiség, mint hibaforrás bonyolultságát, kiszámíthatatlanságát, a krízishelyzetben várható magatartás előrejelzésének nehézségeit. A következő ok lehet, hogy a vezetők jelentős része a pszichológiát, mint tudományt nem ismeri el, a vezetését segítő gyakorlati hasznát sem tapasztalta előítéletes hozzáállása miatt.

Nem szívesen engednek be pszichológust, mert esetleg saját vezetésük, személyiségük hiányosságai is kiderülhetnek. *(Kivételt csak azok jelentenek, akiket a mindennapok gyakorlata szorít rá a pszichológia, a pszichológus alkalmazására, mert gyakori, hogy a saját, vagy a beosztottja döntésén életek múlhatnak: ilyenek pl. a rendőrök, tűzoltók, mentők).* A veszélyes üzemek vezetői viszont lehet, hogy egész szakmai tevékenységük során nem találkoznak katasztrófát okozó irracionális döntésekkel, ezeket csak hírből ismerik, így inkább a rutinra támaszkodnak az emberek alkalmazásában, felkészítésében, ellenőrzésében.

Szerepet játszhat az is, hogy az emberi hiba mélyreható elemzése rendszerhibákat hozhat a felszínre, melynek viszont komolyabb szervezeti, HR és gazdasági következményei lehetnek. Sokkal egyszerűbb a hibázó fizikai dolgozónál, vagy egy - még a „bűnbak szinten” lévő - alsóbb vezetőnél lezárni a vizsgálatot.

Ami a legfőbb gátja lehet nem csupán a humán kockázat kezelésnek, hanem minden hiba, probléma feltárásnak, az a helyzet, amikor valamilyen érdekkellentét egyik tényezőjévé válik a biztonság. A leggyakoribb, amikor a menedzsment a biztonság látszólag elhanyagolható szegmenseinek elhagyásával próbál kiadást csökkenteni, a humán területen jellemző hiba az alkalmatlan személyek védelme a vezető részéről. Az ilyen típusú hibák a legtöbb esetben csak a súlyos baleset, katasztrófa után végzett vizsgálat során derülnek ki, azért, mert ha volt is a baleset előtt kockázat azonosítás, az ilyen kényes kérdések feltárását a szervezet, a vezető akadályozta. Kutatásra érdemes kérdés, hogy az ilyen jellegű esetek számát hogyan lehetne csökkenteni egy olyan kockázat feltárási modellel, amely minimalizálná a vezetői beavatkozás esélyét.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összegezve tehát kijelenthető, hogy a bevezetőben jellemzett közel 30 évvel ezelőtti állapothoz képest jelentős előrelépés történt a szakterületen mind a kutatás-fejlesztés, mind a gyakorlati alkalmazás terén. A szabályozási lehetőségeink megfogalmazásához szükséges hazai szakirodalmi információs bázis kialakult, a biztonsági kockázat alapú jogi

szabályozás általánossá vált. Hazánkban még a kockázat fogalma magában foglalja a humán kockázatot is, a gyakorlatban sem válik szét külön területté a műszaki és a humán jellegű kockázat értékelés. A szakterület hazai helyzete alapján a következő időszak feladatai lehetnek a kutatásban a humán kockázati modellek további vizsgálata, adaptálása a veszélyes üzemekre, a gyakorlatban máshol már bevált modellek kísérleti bevezetése, hatékonyság vizsgálata. Javaslom annak kutatását, hogy milyen realitása van egy egységes jogszabályi fogalmi rendszer kialakításának a biztonsági kockázatok terén. Mivel a biztonsági kultúra meghatározó, legfontosabb részét képezi a humán jellegű kockázat kezelésnek, így a két terület kutatása és gyakorlati alkalmazása terén is hasznosnak tűnik egy fokozottabb együttműködés. Célszerű kutatni, hogy milyen eredményre vezetne egy, csak az emberi hibákat vizsgáló humán kockázati modell alkalmazása.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Zellei Gábor: Katasztrófapszichológia - CEDIT Kft. 1996. 104-114.o.
- [2] Ambrusz József, Endrődi István, Pellérdi Rezső: A katasztrófák következményei felszámolásának vezetés-irányítási rendszere HADMÉRNÖK XI. évfolyam 1. szám - 2016. március 71.o.
- [3] Szamosi Barna, Pokorádi László: A kockázatelemzés emberi kérdései – Fiatal műszakiak tudományos ülészaka XIX. Kolozsvár, 2014. március 20–21. 361.o.
- [4] NUCLEAR ENERGY AGENCY: Analysis of incidents involving human factors. Paris, CSNI Report 137,1987 in: Kovács Judit : Az emberi tényező matematikai modellezésnek lehetőségei a katasztrófavédelmi kockázatértékelés és kockázatkezelés területén Doktori (PhD) értekezés ZMNE Budapest 2011. 10.o.
- [5] NUCLEAR ENERGY AGENCY: Human factor related common cause failure. Paris NUCLEAR ENERGY AGENCY /CSNI/R (95) 10, 1995 in: Kovács Judit: Az emberi tényező matematikai modellezésnek lehetőségei a katasztrófavédelmi kockázatértékelés és kockázatkezelés területén Doktori (PhD) értekezés ZMNE Budapest 2011. 11.o.
- [6] NUCLEAR ENERGY AGENCY: Research strategies for human performance. Paris NUCLEAR ENERGY AGENCY /CSNI/R (97) 24, 1997 in: Kovács Judit: Az emberi tényező matematikai modellezésnek lehetőségei a katasztrófavédelmi kockázatértékelés és kockázatkezelés területén Doktori (PhD) értekezés ZMNE Budapest 2011. 12.o.
- [7] James Reason: 12 Principles of Error Management - Cambridge University Press, <http://aerossurance.com/helicopters/james-reasons-12-principles-error-management/> 2019-05-21
- [8] Tóth András; Endrődi István: A katasztrófavédelem komplex feladatrendszere föld alatti gáztároló üzemek esetén HADMÉRNÖK XIV. Évfolyam 2. szám – 2019. június 144.o.

[9] Pátzay György, Dobor József: Ipari tevékenységekből eredő veszélyforrások és elhárításuk, Egyetemi jegyzet- Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet 2016. 11.o.

[10] Solymosi Máté: Kis szervezetek nukleáris biztonsági és védettségi kultúrájával kapcsolatos megfontolások. Hadmérnök XII. Évfolyam 3. szám – 2017. szeptember 163.o.

[11] Reason im. 11.pont

[12] Solymosi Máté im.: 156.o.